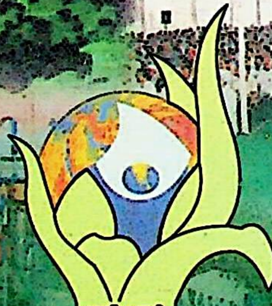
गौवंश एवं वैकल्पिक ऊर्जा

5.5

विशेषांक

संयोजक
प्रकृति भारती

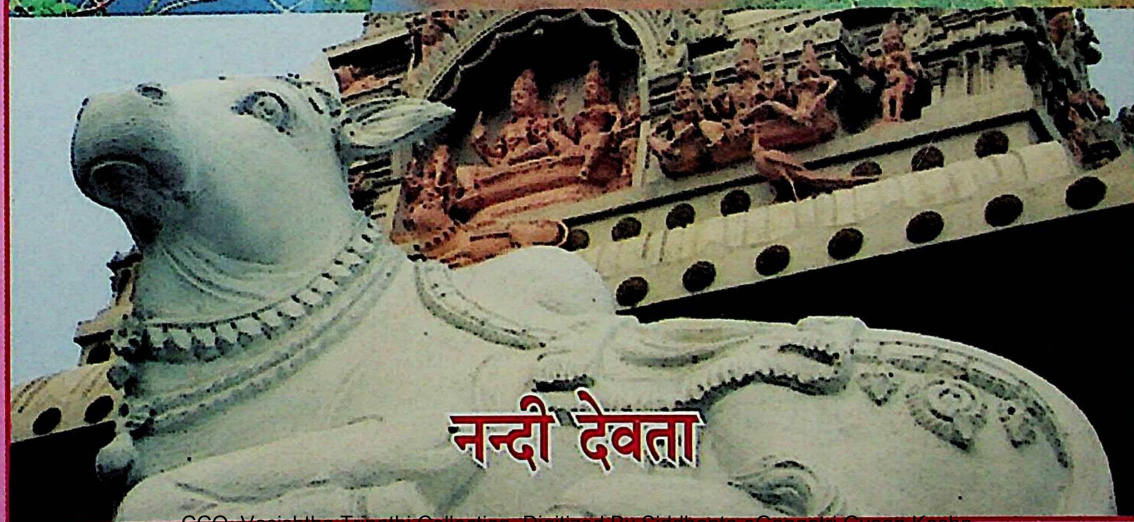


प्रकाशक
कामधेनु कृपा





श्री वलराम जी







वृषभ स्तुति

हे धर्ममय! हे कर्ममय! हे दिव्यवृषभ! तुम हो ललाम।
पुच्छ में आकाश, पग में भूमि, मस्तक में है स्वर्गधाम।।
तुम सूर्यज्योति, हुंकृति बन, हंस-सा नभी में विचरते।
शृङ्गमस्तक-पुच्छ-खुर से तुम धरा के ताप हरते।।
नन्दिकेश्वर! शिवस्वरूप! हे यज्ञरूप! हे पूर्णकाम।
तरण-तारण, कष्टहरण, हे यज्ञरूप! हे रक्तश्याम।।
धर्म का हुंकार भर कर, तुम धरा को धन्य करते।
अन्य को उत्पन्न करके, श्याम - दूर्वा शांत चरते।।
अग्निहोत्र के प्रखर पावक, नीलवृषभ, हे सत्यकाम।
अग्निष्टोम आतिरात्र हे मन्त्रभाग, हे स्वर प्रधान।।
तुम बालष्टोम हो वीर्यवाहक, वज्रकाय, तुम तप प्रधान।
तुम साहय-विष्णु-रूद्र, ब्रह्मा, तीर्थलोक तुम सप्रधान्य।।
आश्रित तुम्हारे स्कन्ध पर त्रिदेव, विश्रुत ब्रह्मज्ञान।
सायुज्य दाता, वृषभ चिन्ह, यज्ञमय हे राष्ट्रप्राण।।
चरणों में बसता चतुर्युगी, सबको मिलता है विश्राम।
साध्य सिद्ध वसु रमते तुझमें, दिखते भीतर कृष्ण राम।।
जब महोक्ष से उत्थित धूलि गोधृति बन जाती है।
ऐश्वर्य छलकता आँगन में, संतुष्टि तन जाती है।।
हे कृषिकप्त उन्नायक, हे धर्म-संस्कृति के नायक।
हे साम गान के गायक, हे भारत भाग्य विधायक।।
भगवान् वृषभ, हम भाग्यवान् विशवदानी हे धर्मधाम।
पूजन-वन्दन-अर्चन चरणों में लो सतवर प्रणाम।।





शत शत नमन्

मान. मोरोपन्त जी पिंगले

जन्म : ३०.१०.१६१६ देहावसान : २१.६.२००३





गौ-संरक्षण एवं संवर्द्धन के लिए मौलिक सोच के प्रणेता

मा. मोरोपंत पिंगले

स्व. मोरेश्वर नीलकंठ (मोरोपंत) पिंगले (३०.१०.१९१९-२१.९.२००३) का नाम आते ही [illegible] भव्य व्यक्तित्व का चित्र आंखों में जीवंत हो उठता है, जिसे देखते ही लोग खिल उठते थे। उनकी [illegible] और बौद्धिक वर्ग में कोई चाह कर भी सो नहीं सकता था, चूंकि वे हास्य-प्रसंगों से भरपूर होती थीं; पर इस हंसोड़ व्यक्तित्व के पीछ एक गहन चिंतक और विचारक भी विद्यमान था। इसीलिए जिस काम में वे लगे, उसमें ही अपनी नवीन सोच के माध्यम से उन्होंने पूरे देश को प्रभावित किया। इतिहास संकलन योजना, सरस्वती नदी खोज प्रकल्प, संस्कृति रक्षा योजना, एकात्मता यज्ञ यात्रा, श्रीराम शिला पूजन, श्रीराम ज्योति आदि ऐसे ही कार्यक्रम थे।

अपनी जीवन के अंतिम कुछ वर्ष उन्होंने गो-संरक्षण के क्षेत्र में चिंतन, मनन और उसे कार्यरूप में परिणत करने में लगाये। इस संबंध में उनके निष्कर्ष निम्न थे।

- गाय का अर्थ सम्पूर्ण गोवंश (गाय, बैल, सांड, बछड़ा, बछिया आदि) से है। इसलिये गोशाला में गाय के साथ-साथ शेष गोवंश भी उचित अनुपात में हो। गोशाला एवं गांवों में अच्छी नस्ल के सांड पर्याप्त मात्रा में हो, जिससे गायों की नस्ल सुधरे और दूध में वृद्धि हो।
- भारत में गाय का अर्थ है देशी गाय। उसका कूबड़ सूर्य से स्वर्ण ऊर्जा प्राप्त करता है। इसलिए उसके दूध में हल्का पीलापन होता है। इसके बछड़े भी कूबड़ होने के कारण हल चलाने में उपयोगी होते हैं। दूसरी ओर विदेशी गाय भले ही दूध अधिक देती है, पर उसके दूध में स्वर्ण ऊर्जा नहीं होती। उसके बछड़ों में कूबड़ नहीं होता, अतः वे खेती के लिए अनुपयोगी हैं। गोबर का अर्थ भी गाय द्वारा उत्सर्जित पदार्थ है। हर पशु के मल को गोबर नहीं कहा जा सकता।
- आयुर्वेद में जहां भी दूध के साथ दवा लेने को कहा गया है वहां दूध का अर्थ देशी गाय का दूध है। आजकल लोग भैंस या किसी भी गाय के दूध के साथ दवा लेते हैं, इसीलिए वह पूरा लाभ नहीं करती। वे हंसी में कहते थे कि देशी गाय ही हमारी मां है। विदेशी गाय मौसी हो सकती है, इसलिए हम उसका भी आदर करेंगे, पर उसका स्थान मां के बराबर नहीं हो सकता।
- गाय का असली स्थान किसान का घर है। वह वहीं सुरक्षित रह सकती है। गोशाला में गाय रखना एक अंतरिम व्यवस्था के नाते तो ठीक है पर यह स्थायी व्यवस्था नहीं है।
- गाय से हमें दूध मिलता है। जब वह दूध देना बंद कर देती है, तो प्रायः किसान उसे अनुपयोगी मानकर कसाई के हाथ बेच देता है, पर गाय के दूध से भी अधिक उपयोगी उसका मूत्र और गोबर है। यह दोनों पदार्थ वह जन्म से लेकर मृत्यु तक देती रहती है।





- इस सोच से गोमूत्र और गोबर से बनने वाले पदार्थों के बारे में देश भर में शोध प्रारम्भ हुए। इनसे अनेक मानवोपयोगी दवाएं, मंजन, अगरबत्ती, साबुन, शैम्पू, मच्छर अगरबत्ती, खपरैल, बर्तन साफ करने का पाउडर, फिनाइल, दाढ़ी बनाने की क्रीम, दर्द निवारक रोगों की दवा आदि बन रहे हैं। इसी तरह पशुओं के लिए उपयोगी दवाएं तथा खेती के हानिकारक कीटाणुओं को नाश करने वाली दवाएं भी बनी हैं। आज देश भी में २०० से भी अधिक केन्द्र मानव, पशु और खेती के लिए उपयोगी ऐसी सामग्री बना रहे हैं।
- गोबर से चलने वाले गैस संयंत्रों से भारत के गांवों का चित्र बदला जा सकता है। यह ऊर्जा का अक्षय स्रोत है। हर गांव तक खंभे और तार खींचकर बिजली पहुंचाना असंभव है; पर घर में मात्र दो गोवंश होने से गोबर गैस संयंत्र चलाया जा सकता है। इससे भोजन बनाना लकड़ी के चूल्हे की अपेक्षा बहुत सरल है। अतः पर्यावरण के लिए उपयोगी पेड़ों की रक्षा होती है। गोबर गैस से घर में प्रकाश भी किया जा सकता है।
- यही स्थिति डीजल से चलने वाले ट्रैक्टर और पम्पिंग सेट आदि यंत्रों की है। इसके मुकाबले बैल चालित कृषि यंत्रों का उपयोग बहुत सस्ता है। अब ऐसे यंत्र बन गये हैं, जिन्हें बैल द्वारा चलवाकर विद्युत उत्पादन किया जाता है। इस विद्युत को बैटरी में संग्रहित कर हर समय उपयोग किया जा सकता है।
- रासायनिक खादों ने हमारे देश की धरती को बंजर बना दिया है। उससे कुछ समय तो उत्पादन बढ़ता है; पर फिर लगातार और अधिक खाद डालनी पड़ती है। इसी प्रकार रासायनिक कीटनाशकों का प्रभाव एक –दो साल बाद समाप्त हो जाता है। खेती के लिए हानिकारक कीट उनके विरूद्ध प्रतिरोधक धरती की उर्वरा शक्ति को क्रमशः बढ़ाते रहते हैं। ये बहुत सस्ते होते हैं तथा हर किसान उन्हें स्वयं बना सकता है। गोवंश आधारित खेती ही रासायनिक खेती का सही विकल्प है।
- महंगी अंग्रेजी दवाओं के बदले पंचगव्य (दूध, दही, गोघृत, गोमूत्र एवं गोमय) चिकित्सा प्रणाली का प्रचलन हो। यह सस्ती, सर्वसुलभ और हानिरहित होती है।
- देश भर में हर जिले तें ऐसे केन्द्र हों, जहां सामान्य किसान आकर गोबर, गोमूत्र, गोदुग्ध आदि पदार्थों के समुचित उपयोग का प्रशिक्षण ले सकें। इससे पूरे साल उसे भरपूर आय होगी। ऐसा होने पर ही वह गोवंश की रक्षा करेगा।

गोवंश के संरक्षण और संवर्द्धन में हम अपनी अधिकतम शक्ति लगायें, मौलिक सोच के धनी उस महान व्यक्तित्व के प्रति यही सच्ची श्रद्धांजलि है।







...चलो चले प्रकृति की ओर

प्रकृति भारती



विकास का मूल संदेश

सबको शिक्षा, सबको स्वास्थ्य, स्वावलम्बन और संस्कार...







प्रकृति मूलक संतुलित विकास, प्रकृति भारती के साथ...

सदस्यता एवं अधिक जानकारी के लिए सम्पर्क करें–

प्रकृति भारती

एम–२/१६६, सेक्टर–एच, एल.डी.ए. कालोनी, कानपुर रोड, लखनऊ–२२६०१२
दूरभाष : ०५२२–४०१३१५१ फैक्स : २४२१३८७ मोबाइल : ९९३५५२२८४४, ९४१५००५१९३
ई–मेल : prakritibharti@rediffmail.com

कृपया अधिक जानकारी के लिए हमारी वेबसाईट देखें : **www.prakritibharti.org**

विशेषांक

गौ-वंश एवं वैकल्पिक ऊर्जा



संरक्षक मण्डल

डॉ. कुँवर जी भाई जाधव
डॉ. दीनानाथ तिवारी
विजय अग्रवाल

परामर्शदाता

डॉ. बैजनाथ गुप्ता
डॉ. राजेन्द्र प्रसाद

सम्पादक

डॉ. राजेश दुबे

आयोजक

प्रकृति भारती

अक्षर संयोजन

संतोष–उदित

आवरण पृष्ठ परिकल्पना

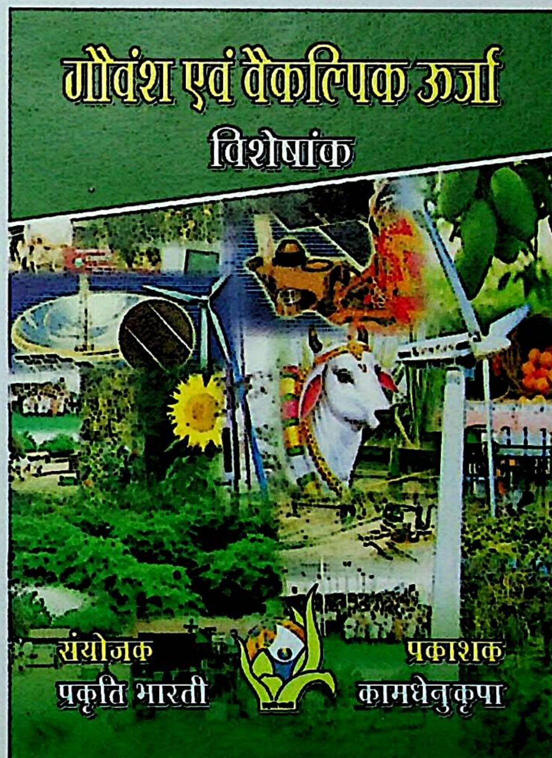
प्रशान्त कुमार

कला सज्जा

न्यू अनुग्राफिक्स

सम्पादकीय कार्यालय

कामधेनु कृपा
एम–२/१६६, सेक्टर–एच, एल.डी.ए. कालोनी,
कानपुर रोड, लखनऊ–१२
दूरभाष : ०५२२–४०१३१५१ फैक्सः २४२१३८७
मो. : ६४१५००५१६३, ६६३५५२२८४४
ई–मेल : prakritibharti@rediffmail.com





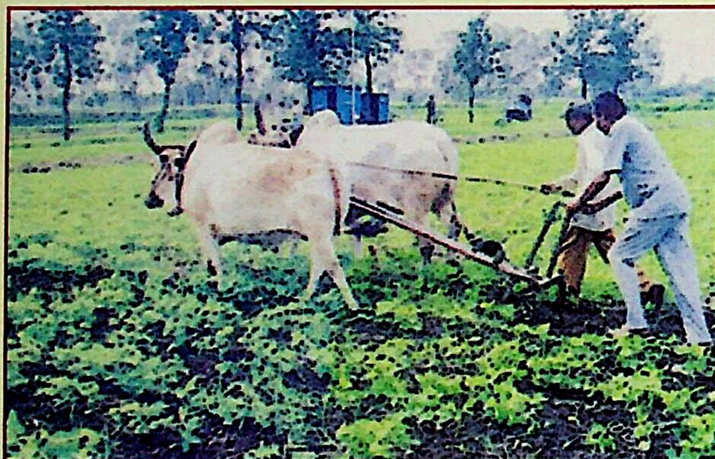
प्रकृति भारती

(गौ–संवर्धन एंवं जैविक कृषि विकास संस्थान)

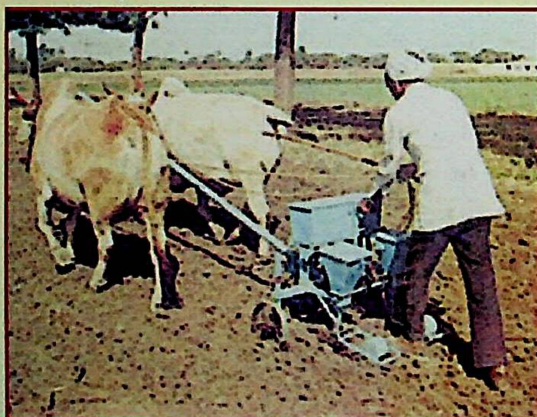
प्रकाशक : कामधेनु कृपा, पंजीकरण संख्या (UPHIN 35451) सहयोग राशि २००/–

गौवंश ऊर्जा : बैल चालित आधुनिक कृषि उपकरण





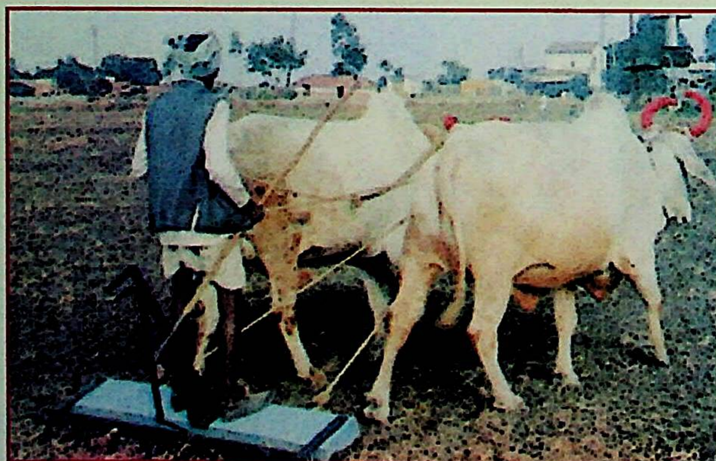
बैल चालित निराई यंत्र



बैल चालित बोवनी यंत्र



बैल चालित जेनरेटर





बैल चालित पटेला हैरो यंत्र



उपराष्ट्रपति, भारत
Vice-President of India



संदेश

मुझे यह जानकर प्रसन्नता हुई है कि **प्रकृति भारती** द्वारा गौवंश के संरक्षण एवं संवर्धन, पर्यावरण, ग्रामीण विकास, जैविक तकनीक, आयुर्वेद तथा औषधीय पौधों की खेती–बाड़ी से संबंधित "गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा" विशेषांक का प्रकाशन किया जा रहा है, जो एक सराहनीय प्रयास है। मुझे आशा है कि इस विशेषांक में स्मारिका के प्रकाशन से गौवंश के संरक्षण एवं संवर्धन के पुनीत कार्य को गति मिलेगी।

मैं **प्रकृति भारती** के प्रयासों की सराहना करते हुए प्रकाशित विशेषांक के लिए अपनी हार्दिक शुभकामनाएँ प्रेषित करता हूँ।

नई दिल्ली
३० जून, २००६

(भैरोंसिंह शेखावत)

डॉ० राजेश दुबे
महासचिव
प्रकृति भारती, लखनऊ



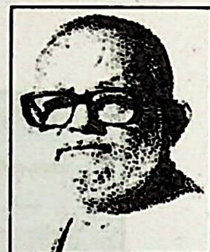
।। ओऽम् नमो भगवते गोरक्षनाथाय।।

श्री गोरखनाथ मन्दिर

गोरखपुर– २७३०१५

महन्त अवेद्यनाथ
पूर्व संसद सदस्य (लोक सभा)

(S.T.D.: 0551
☎: 2255453
2255454
2255455



संदेश

प्रिय श्री राजेश दुबे जी !

हमे यह जानकर हार्दिक प्रसन्नता हो रही है कि आप लोग प्रकृति भारती संस्थान के तत्वावधान में d leÌaqÑ ik }kjk 'गौवंश–आधारित वैकल्पिक ऊर्जा' विशेषांक प्रकाशित करने जा रहे हैं। गौवंश अत्यन्त प्राचीन काल से न केवल हमारी संस्कृति का एक प्रमुख स्तम्भ रहा है बल्कि हमारे कृषि, स्वास्थ्य और व्यापार–वाणिज्य का भी प्रमुख हिस्सा रहा है। आज जब भौतिक विकास के लिए आधिकाधिक ऊर्जा की मांग बढ़ रही है और प्रचलित उपक्रमों से मांग के अनुरूप आपूर्ति नहीं हो पा रही है। सम्पूर्ण विश्व में वैकल्पिक ऊर्जा के लिए नये–नये प्रयोग और अनुसन्धान चल रहे हैं। इस दिशा में निश्चित रूप से सौर, पवन व जल आदि ऊर्जा स्रोतों के अलावा सर्वसुलभ, बहुउपयोगी और सुग्राह्य वैकल्पिक ऊर्जा के एक अन्य उर्वर स्रोत के रूप में हमें गौ–विद्युत एवं गौवंश–ऊर्जा पर भी गम्भीरता से विचार करना चाहिये। इससे न केवल गौरक्षा संबंधी हमारी चिन्ता कम होगी बल्कि हमारी ऊर्जा सम्बन्धी मांग भी पूरी होगी।

हम इस अत्यन्त उपयोगी और महत्वपूर्ण 'गौवंश–आधारित वैकल्पिक ऊर्जा' विशेषांक के प्रकाशन की सफलता के लिये पुनः पुनः शुभाशीर्वाद देते हुये इस अनुष्ठान में लगे आप लोगों का भी हृदय से साधुवाद देते हैं।

शुभेच्छु

(महन्त अवेद्यनाथ)

डॉ० राजेश दुबे
महासचिव
प्रकृति भारती, लखनऊ

अखिल भारतीय अणुव्रत न्यास

पंजीयन क्रमांक १७४२
ग्राम : अणुव्रत
दूरभाष : २३२३६७२८
२३२२२६६५

मुख्य कार्यालय :
अणुव्रत भवन, २१० दीनदयाल उपाध्याय मार्ग, नई दिल्ली-११०००२



अर्हम

आठ वर्गणाओं की परमाणु राशि पूरे विश्व के आकाशमंडल में व्याप्त है। उनमें एक वर्गणा का नाम है तैजस वर्गणा। वह ऊर्जा की परमाणु-राशि है। मनुष्य के शरीर में भी विद्युत है, ऊर्जा है। उसके बिना वह एक अंगुली को भी नहीं हिला सकता। वर्तमान विश्व में तैल, कोयले ऊर्जा के स्रोत के रूप में प्रसिद्ध हैं इसलिए अन्य स्रोतों को ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत के रूप में माना जा रहा है।

गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा की खोज और उसका विकास एक महत्त्वपूर्ण कार्य है। यह जितना महत्त्वपूर्ण है उतना ही वर्तमान परिस्थिति में कठिन है। फ्लेटों में रहने वाली शहरी लोग उसका उपयोग करने में अपने को असमर्थ पा रहे हैं। यह प्रयोग गांवों और छोटे कस्बों के लिए अधिक उपयोगी हो सकता है। यदि इसका व्यापक प्रचार-प्रसार हो तो साधारण आर्थिक स्थिति वाले लोग इससे बहुत लाभान्वित हो सकते हैं। गौवंश की जितनी उपयोगिता सिद्ध होगी उतना ही गौवंश के प्रति होने वाला अन्याय रुक सकेगा। बूढ़ी और अपंग गाएं भी कितनी उपयोगी हैं, इसकी समझ बढ़ेगी। गोहत्या की स्थिति पर सहज नियंत्रण होगा। गोवंश आधारित ऊर्जा के पल्लवन के लिए उर्वरा भूमि है ग्राम। 'प्रकृति भारती' इस दिशा में जो प्रस्थान कर ही है उसका अपना मूल्य है।

आचार्य महाप्रज्ञ

भिवानी (हरियाणा)
२६ जुलाई २००६

डॉ० राजेश दुबे
महासचिव
प्रकृति भारती, लखनऊ



JAGADGURUSHANKARACHARYA MAHASAMSTHANAM

Shri Samsthana Gokarana - Shri Ramachandrapura Math
Post: Haniya, Tc: Hosanagar, Dist.: Shimoga, Phone & Fax: 08185-256050
ADMINISTRATIVE OFFICE: No. 2A, J.P. Road, Ginnagar, Ist Phase, Bangalore-560085
Phone & Fax: 080-26724979
E-mail: infor@ramachandrapuramath.org Web:www.ramachandrapuramath.org

संदेश

सावधे
डॉ० राजेश दुबे,
महासचिव
प्रकृति भारती

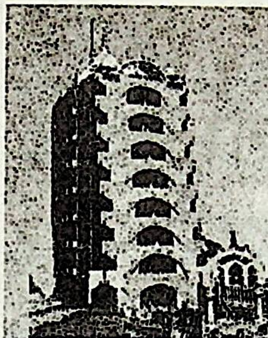
लोकहितार्थ गोरक्षा करणीया। गोविषये सद्यः काले लोके सीमितमेव ज्ञानं प्रसारितं दृश्यते। परन्तु मानवानां विविधोपयोगार्थं गो आधारिता ऊर्जा प्रयोज्या अस्ति। विषयममुं द्योतयितुं भवद्भिः प्रकाश्यमानः विशेषाङ्कः सफलः भवतु इति, श्रीमज्जगद्गुरुशङ्कराचर्य–श्रीमद्राघवेष्वरभारती महास्वामिभिः अनुग्रहाशीर्वादाः प्रदात्ताः इति तत्परतः सूचयितुमाज्ञाप्तोऽस्मि।

व्ययसं। आषाढशुद्धषष्ठी। ६.७.२००६
श्रीरामचन्द्रपुरमठः होसनगरम्, शिवमोग्गा।

इति,

(गणपति ठेगढे महोदयः श्रीकार्यद्रर्ढिः)







भारतमाता मन्दिर
BHARATMATA MANDIR
समन्वय कुटीर, सप्त सरोवर, हरिद्वार - 249410 (उत्तरांचल) भारत
Samanvaya Kutir, Sapta Sarowar, Haridwar - 249 410 (Uttaranchal) BHARAT
Telephone : Office : 01334-260256, Fax : 01334-260981
Bharat Sadan : 01334 - 260111, Fax : 01334 - 260010



संस्थापक :
स्वामी सत्यमित्रानन्द गिरि
निवृत्त जगद्गुरु शंकराचार्य, ज्योतिर्मठ शाखा

संदेश



आदरणीय श्री राजेश दुबे जी,
सादर नारायणस्मरण

कामधेनु कृपा द्वारा प्रकाशित **'गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा'** विशेषांक के माध्यम से जनता को जो जानकारी दी जा सकेगी वह अत्यंत उपादेय होगी। पूर्वकाल से गाय की पौराणिक महिमा श्रवण करते करते वह श्रवणगत तो रही किन्तु आचरणगत नहीं बन पाई। अब समय परिवर्तन की याचना कर रहा है, उसे हमें सावधानी से सुनना चाहिये। "गावो विश्वस्य मातरः" पूर्ण सत्य है किन्तु उसकी व्यावहारिक सामाजिक एवं आर्थिक उपयोगिता भी विवाद रहित है। इस पक्ष को उजागर करना नितांत आवश्यक है। ऊर्जा के महान संकट का आंशिक समाधान भी राष्ट्र की ही सेवा है।

पंचगव्य से स्वास्थ्यरक्षण, गोमय से कीटनाशक, गोमय से पर्यावरणशुद्धि अब वैज्ञानिक भी स्वीकार करते हैं। गौ–विद्युत केन्द्र, जैविक डीजल, बायोगैस संयंत्र–विकास से गरीब को लाभ मिलेगा, ऐसा विश्वास है। आपके विशेषांक की सफलता हेतु परमात्मा से प्रार्थना है।

स्वामी सत्यमित्रानन्द ॐ

रजि. नं. 127/96
भा.जी.ज.क.बो. RJ 5098

।। श्री हरि ॐ।।



श्री गोपाल गोवर्धन गौशाला

(प्रधान संरक्षक एवं संस्थापक प.पू. संत श्री दत्तशरणानंद जी महाराज)
ब्रह्मचर्याश्रम, आनन्दवन पथमेड़ा पोस्ट– हाड़ेतर, तह. सांचोर, जिला– जालोर ३४३०४०
दूरभाषः– (०२९७९) २५३१०१, २५३१०२, २५३१०३, २२२६६८ फैक्सः– २५३१२२, २२३२६८ मो. ०९८२४१५४०२७

संदेश

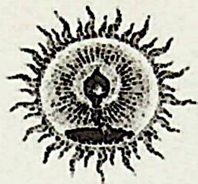
परमात्मीय श्रीमान डॉ० राजेश जी दुबे,

सप्रेम हरिस्मरण, जय गौमाता, जय गोपाल।

आप के कामधेनु कृपा के प्रकाशन विभाग द्वारा **गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा** विशेषांक प्रकाशित किया जा रहा है। इस विशेषांक के विषयों से ऐसा आभास हा रहा है कि चयनित विषयों की विशेष जानकारी इस समय समाज व देश के लिये अति आवश्यक है। मानवता के विकास एवं सृष्टि के सन्तुलन, संरक्षण व संवर्धन के लिये परम हितकारी है और मानव में हवत्व का सृजन करने हेतु सर्वोत्तम एवं पवित्र साधन है। ऐसी परम् उपयोगी कामधेनु विज्ञान की कलाओं की विस्तार पूर्वक जानकारी के प्रकाशन का विचार और संकलन करने का सौभाग्य प्राप्त हुआ है इसलिए आप लोग अवश्य पुण्यत्माओं हो पुण्यात्माओं को सात्विक शक्तियों का स्वतः आशीर्वाद मिलता रहता है। फिर यह कार्य तो सात्विक शक्तियों की टकसाल पूज्या गोमाता एवं उनके वंश की महत्ता, उपादेयता, आवश्यकता एवं उपयोगिता को उजागर प्रमाणित प्रत्यक्षीकरण करने हेतु ही किया जा रहा है, जो स्वयं आर्शीवाद से ही निर्मित हैं जिनके श्वास प्रश्वास चरण एवं शरीर के स्पर्श हुंकार (रम्भाना) गोमय, गोमूत्र, दुग्ध, घृत, तकादि द्वारा पंच महाभूत तथा चराचर प्राणीजगत समष्टी प्रकृति को भी सात्विक जीवनी शक्ति रूपी परम आशीर्वाद प्राप्त होता है ऐसी पूज्य गोमाता तो तीनों लोकों में सर्वकल्याण हेतु बहने वाली परम पवित्र आशीर्वाद की महाधारा है। अतः पूज्या गोमाता का आशीर्वाद धारा में सर्व धारायें समाहित हैं। **गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा** विशेषांक अद्वितीय विज्ञान का पूर्ण लाभ समाज तथा राष्ट्र को प्राप्त हो।

इति शुभम् !

आपका अपना अकिंचन,
स्वामी दत्तशरणानन्द



गायत्रीतीर्थ – शान्तिकुञ्ज

शान्तिकुञ्ज, हरिद्वार–२४९४११ (उत्तरांचल)
दूरभाष– ०१३३४–२६०६०२, २६०३०६, २६१३२८, फैक्स– २६०८६६
E-mail: shantikunj@awgp.org Web- www.awgp.org



डॉ० प्रणव पण्ड्या (एम०डी०)

प्रमुख– अखिल विश्व गायत्री परिवार
निदेशक– ब्रह्मवर्चस शोध संस्थान
कुलाधिपति– देव संस्कृति विश्व विद्यालय

संदेश

आदरणीय राजेश दुबे जी,

स्नेहाभिवादन !

हमें यह जानकर प्रसन्नता है कि **'प्रकृति भारती'** द्वारा **गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा** विषेशांक प्रकाशित किया जा रहा है।

वर्तमान भौतिकवादी समय में विकास ऊर्जा की आवश्यकता एवं अधिक उपयोग का पर्याय बन गया है। ये विकास चाहे उद्योगों का हो चाहे कृषि का हो अथवा घरेलू सुविधाओं का। पिछले दशकों में इन तीनों ही क्षेत्रों में हमारी ऊर्जा की खपत तेजी से बढ़ी है। परन्तु विडम्बना यह है कि बढ़ती ऊर्जा की आवश्यकता की आत्मनिर्भरता का स्तर निरन्तर नीचे गिर रहा है। खपत की जा रही ऊर्जा का अधिकांश भाग पेट्रोलियम ऊर्जा से पूरा होता है।

पेट्रोलियम आधारित ऊजौ की बढ़ती खपत से जहाँ एक ओर बढ़ता हुआ प्रदूषण जीवन के लिए संकट बन रहा है, वहीं दूसरी ओर इस के लिए हमारी आत्म निर्भरता का स्तर घट रहा है। अस्सी के दशक में हमारी आत्मनिर्भरता का जो स्तर ७० प्रतिशत था, घटकर वह ३० प्रतिशत के लगभग रह गया है। हम आत्मनिर्भरता की स्थिति से दूर हटते जा रहे हैं और अब दो तिहाई आवश्यकता के लिए हम आयातित ऊर्जा पर आश्रित है। हमारी आत्मनिर्भरता का स्तर गिरकर ३० प्रतिशत तक आ जाना हमारे राष्ट्र की आर्थिक सुरक्षा व सुदृढता की दृष्टि से जोखिम भरा है। यह हमें कभी भी असहनीय आयातित कीमतें लदने की स्थिति में ला सकता है क्योंकि कच्चे तेल की अन्तर्राष्ट्रीय कीमतों से हमारी कीमतें सीधे प्रभावित होती हैं। अन्तर्राष्ट्रीय कच्चे तेल की कीमतें मध्यपूर्व की राजनैतिक स्थिति के प्रति अति संवेदनशील है और ये क्षेत्र आज विश्व युद्धोन्माद का केन्द्र बना हुआ है। वैसे भी पेट्रोलियम ऊर्जा का स्रोत अधिक समय तक चलने वाला नहीं है।

अतः प्रदूषण रहित ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों का विकास, प्रयोग एवं प्रचलन आज की महती राष्ट्रीय आवश्यकता है। ग्रामीण भारत के लिए गौवंश अर्थव्यवस्था की धुरी के रूप में कारगर सिद्ध होने के साथ–साथ ऊर्जा का ऐसा अनन्त व स्वावलम्बी स्रोत है जो कृषिगत, परिवहन, यातायात, उद्योग एवं घरेलू ऊर्जा की पूर्ति सुगमता से कर सकता है। परन्तु आवश्यकता मशीनीकृत ऊर्जा के अभ्यस्त हो चले ग्रामीण लोगों को गुण–दोष एवं तथ्यों के आधार पर प्रेरित व प्रशिक्षित कर गौवंश ऊर्जा के प्रचलन को पुनः स्थापित करने की है। इससे वे न केवल स्वावलम्बी बनेंगे, अपितु घरों में सुख–शान्ति भी स्थापित होगी।

आशा है, कि यह विषेशांक उपरोक्त दिशा में कार्यरत व्यक्तियों/सरकारी–गैरसरकारी संस्थाओं एवं जन सामान्य को इस उद्देश्य की प्राप्ति हेतु दिशा निर्देश एवं प्रेरणा देने में कारगर कदम सिद्ध होगा। विशेषांक के प्रकाशन के लिए मेरी शुभकामनाएँ।

दिनांक : १२.०७.२००६

(डॉ० प्रणव पण्ड्या)



Ashwini Kumar Vaishnaw
Secretary to Shri Atal Bihari Vajpayee

संदेश

श्री अटल बिहारी वाजपेयीजी को यह जानकर प्रसन्नता हुई कि कामधेनु कृपा द्वारा प्रकाशित पत्रिका का "गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा" विशेषांक प्रकाशित किया जा रहा है।

श्री वाजपेयीजी वैकल्पिक ऊर्जा के क्षेत्र में आपके प्रयासों की सफलता की कामना करते हैं तथा विशेषांक के संपादक मंडली क्रो अपनी शुभकामनाएं प्रेषित करते हैं।

दिनांक : ३० जून, २००६
नई दिल्ली

अश्विनी वैष्णव
(अश्विनी वैष्णव)
सचिव, पूर्व प्रधानमंत्री

डॉ० राजेश दुबे
महासचिव
प्रकृति भारती, लखनऊ



॥ ॐ ॥

राष्ट्रीय स्वयं सेवक संघ

प्रधान कार्यालय : डॉ० हेडगेवार भवन, महाल, नागपुर– ४४००३२
दूरभाषः– ०७१२–२७२३००३, २७२०१५०, फैक्स नं.– २७२१५८६
E-mail: hedgewarbhavan@rediffmail.com

पत्र व्यवहार का पता : रामनारायण, डॉ. हेडगेवार भवन, महाल, नागपुर– ४४००३२

सरसंधचालक : कुप्. सी. सुदर्शन | सरकार्यवाह : मोहन भागवत



संदेश

प्रिय श्री राजेश दुबे जी,

सस्नेह प्रणाम।

सारा विश्व ऊर्जा संकट का सामना कर रहा है। भारत जैसे देश में भी ऊर्जा की खपत दिनों दिन बढ़ती जा रही है। इस की पूर्ति करने हेतु नये–नये प्रयासों को आगे लाने का कार्य प्रकृति भारती कर रही है। सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, जल ऊर्जा इन प्रयासों के साथ–साथ **"गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा"** का प्रयास भी सबके सामने आ रहा है। गौविद्युत, जैविकगैस, बैल चालित संयंत्र इन प्रयासों को लाने का कार्य अनेक गौशालाएँ कर ही हैं।

विश्वास है कि प्रकृति भारती द्वारा प्रकाशित **"गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा"** विशेषांक देशभर में चल रहे अच्छे प्रयासों को समाज के सन्मुख उजागर करते हुए वैकल्पिक ऊर्जा के क्षेत्र में नवजागृति लाने में सफल सिद्ध होगा।

शुभकामनाओं के साथ,

आपका ही,

(कुप्. सी. सुदर्शन)

दिनांक : २३ जून, २००६



संस्थापक : नानाजी देशमुख
अध्यक्ष : वीरेन्द्रजीत सिंह

दीन दयाल शोध संस्थान



DEEN DAYAL RESEARCH INSTITUTE

FOUNDER: NANA DESHMUKH
CHAIRMAN: VIRENDRAJEET SINGH

७–ई, स्वामी रामतीर्थ नगर, रानी झांसी रोड, नई दिल्ली–११००५५
दूरभाषः २३५२६७३५, २३५२२६७६२ फैक्सः २३५५२८१२

7-E, Swami Ratirth Nagar, Rani Jhansi Road, New Delhi-110055
Phones: 23526735, 235226792, 23524555; Fax: 23552812

E-mail: dridelhi@rediffmail.com



संदेश

डॉ० राजेश दुबे,
महासचिव
प्रकृति भारती

प्रिय श्री राजेश जी,
सप्रेम नमस्कार।

आपका पत्र मिला। आप द्वारा किया जाने वाला काम अति आवश्यक एवं प्रशंसनीय है। किन्तु मैं दृष्टिहीन और अधिक आयु के कारण लिख नहीं सकता, इसलिए क्षमा करें।

शुभकामनाओं सहित–

स्नेहांकित,
नाना देशमुख
(नाना देशमुख)

दिनांक : २८ जून, २००६
चित्रकूट



।। ॐ ।।

राष्ट्रीय स्वयं सेवक संघ

प्रधान कार्यालय : डॉ० हेडगेवार भवन, महाल, नागपुर– ४४००३२

दूरभाषः– ०७१२–२७२३००३, २७२०१५०, फैक्स नं.– २७२१५८६

E-mail: hedgewarbhavan@rediffmail.com

पत्र व्यवहार का पता : रामनारायण, डॉ. हेडगेवार भवन, महाल, नागपुर– ४४००३२

सरसंघचालक : कुप्. सी. सुदर्शन — सरकार्यवाह : मोहन भागवत

संदेश

प्रिय श्री राजेश दुबे जी,

'गौ' भारतीय संस्कृति का मानबिन्दु तथा सम्पूर्ण निसर्गचक्र को सुचारू रूप से चलाने हेतु सहायता करनेवाला महत्वपूर्ण घटक है। गौवंश का संबंध, सृष्टि के प्राणतत्व का भौतिक आधार गौवंश है। गोबर, गौघृत व अन्य वनौषिधियों के भस्म होने पर जो तरंगें उठकर अन्तरिक्ष में जाती हैं वे पृथ्वी, वायु, जल, अग्नि और आकाश तत्व के सन्तुलन को कायम रखने में सहयोगी होती हैं। ट्रैक्टर का खेती और पर्यावरण पर दुष्प्रभाव बढ़ रहा है; जिसका सीधा असर प्राणी मात्र के स्वास्थ्य पर पड़ता है, ऐसा अनुभव अब सभी किसान भाईयों को धीरे–धीरे आ रहा है। वास्तव में बैलों द्वारा खेती के काम में सहायता लेना और गोबर आदि से खाद निर्मित कर जमीन जीवंत व उपजाऊ बनाने का कार्य हमारे यहाँ परंपरा से सफलतापूर्वक चलता आ रहा है।

गौवंश आधारित ऊर्जा का एक विशेष महत्व है। 'प्रकृति भारती' द्वारा प्रकाशित इस विशेषांक के माध्यम से समाज जीवन का ध्यान इस ओर निश्चित आकर्षित होगा ऐसा मेरा विश्वास है।

संबंधित सभी सामाजिक कार्यकर्त्ताओं को अनेकों शुभकामनायें।

(मोहन भागवत)

दिनांक : १० जून, २००६

रायबरेली

भारतीय गौवंश रक्षण संवर्धन परिषद् संकट मोचन आश्रम

सेक्टर– ६, रामकृष्णपुरम्, न्यू दिल्ली–११००२२

डॉ० कुँवरजीभाई जादव – राष्ट्रीय अध्यक्ष,
पी०एच०डी० (यू०एस०ए०)

लक्ष्मणयोगी, पोस्ट ऑफिस के सामने
१, सोरठीयावाड़ी, राजकोट
गुजरात– ३६०००२
दूरभाषः– ०२८१–२२३१२६८, ०९८२५२१७७७१

संदेश

आदरणीय श्री राजेश दुबे जी,

आप कामधेनु कृपा– **"गौवंश–आधारित वैकल्पिक ऊर्जा"** विषेशांक प्रकाशित करने जा रहे हैं, बड़े हर्ष का विषय है। सूर्य सब ऊर्जा का मूल स्रोत है। पृथ्वी सूर्य से उत्पन्न हुई है। वनस्पति सूर्य से ऊर्जा ग्रहण करती है। लाखों वर्ष पहले भूकम्प से सब जंगल धरती में दब गये और गर्मी और दबाव से Coal तथा Petro-products जंगल से उत्पन्न हुआ। यह Coal नयी Petro-products २० से २६ वर्षों में पूर्ण हो जाने की संभावना है। यह वैकल्पिक बीज परंपरागत ऊर्जा है। अपनी गोमाता– गौवशं वनस्पति खाकर सूर्य की ऊर्जा ग्रहण करती है। मनुष्य अन्न, धन–धान्य फल–फूल खाकर सूर्य की ऊर्जा ग्रहण करते हैं और जीवित रहते हैं। गौवंश ऊर्जा शक्ति परंपरागत सूर्य शक्ति है।

कानपुर गौलाश ने बैल शक्ति आधारित Technology द्वारा अनेक क्रांतिकारी निर्माण किये हैं। किसान और ग्रामीण भारत में आर्थिक दृष्टि से अत्यंत लाभदायी सिद्ध होंगी। बैल से बिजली उत्पन्न करना– १००–१५० फुट धरती नीचे से पानी निकालना, आटा पीसने की चक्की चलाना, बैल शक्ति ही ग्रामीण भारत की सच्ची ऊर्जा बनेगी।

"गोमये वास्ते लक्ष्मी" गोबर में लक्ष्मी का वास है– गोबर से बायोगैस – बायोगैस से बिजली– बायोगैस Purification Technology - Methane Gas उत्पन्न करके Compression Method द्वारा cylender भरके वाहन चलाना, रसोई करना, जनरेटर चलाना, उद्योग में उपयोग करना, भारत को समृद्ध बनाने में गौवंश को हमेशा के लिए उपयोगी करना– कानपुर, गोरखपुर में देशव्यापी प्रयोग हुए हैं। रोनाल्ड डीजल– वैज्ञानिक ने अन्जीव मुंगफली के तेल से चलाया– सोयाबीन सरसूव सभी प्रकार का तेल के उपयोग डीजल इंजन चलाने में हो सकता है।

Nonedible अखाद्य तेल Jetropha Circus से मिलता है। करंज और अन्य सभी तेल की मूल ऊर्जा सूर्य भगवान ही हैं।

परम् कृपालु परमेश्वर से प्रार्थना के– कामधेनु कृपा विशेषांक– गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा विशेषांक राष्ट्र का ऊर्जा अंग में स्वावलंबी बनाने में बहुत लाभदायी सिद्ध होगा।

कुंवरजीभाई जाधव

म.प्र. गौसेवा आयोग रजि. क्र. 308/03, भा.जीव जन्तु कल्याण बोर्ड –M.P. 264/02, म.प्र. फर्म सोसायटी 12033/03

॥ श्री बाँके बिहारी लाल की जय ॥ ॥ ॐ नमो भगवते वासुदेवाय ॥ ॥ सर्व देवमयी गौमाता की जय ॥

सद्‌गुरुदेव पं. श्री कमलकिशोर जी नागर के श्री चरणों की प्रेरणा से संचालित व श्री संमती आश्रम द्वारा मार्ग दर्शित



श्रीमानस गीता गौशाला, नरसिंहगढ़ (म.प्र.)

जिला राजगढ़ (ब्यावरा)

(यहाँ परिसर में सामर्थ व क्षमता अनुरूप गौवंश संवार्थ कार्य जन सहयोग से किया जाता है)

गाय बचेगी, गौमूत्र अमृत मिलेगा (दूध), बेल बचेगे अन्न मिलेगा, गौवश बचेगा तो देश बचेगा।



संचालक
श्री बांकेबिहारीलाल
श्री सद्गुरुदेव महाराज

संरक्षक
श्री भगवत कृपा
श्री गुरु सत्ता

अध्यक्ष
श्री धर्मराज वृषभदेव (बैल)

सचिव
श्री वन्दनीय गौमाता

कोषाध्यक्ष
बछिया व बछड़ा

सेवक
सेवारत समिति के सभी सक्रिय सदस्य व निमित्त बने कार्यवाहकजन

पत्राचार पता
गोलोक धाम
13/222 बाराद्वारी
नरसिंहगढ जिला राजगढ
(म.प्र.) पिन - 465669

गौशाला पता
श्री बड़ी हनुमान मन्दिर परिसर क्षेत्र स्थली शिक्षक कालोनी ब्यावरा रोड नरसिंहगढ

संदेश

परम गौ भक्त श्री राजेश दुबे सा०,
सादर जय श्री कृष्ण व वन्दे गौ मातरम् विदित हो।

आदरणीय, सर्व प्रथम तो आपको हार्दिक आत्मीय शुभकामनाएँ व धन्यवाद विदित हो कि आपने गौवंश सेवो संरक्षण व संवर्धन क्षेत्र में एक नई क्रान्ति का प्रकाश जगमगाया है **'कामधेनु कृपा'** पत्रिका के प्रकाशन को करके।

आपने प्रदेश के सभी गौभक्त प्रेमियों व गौशालाओं की विचारधारा व आवाज को मजबूत किया है व गौवंश की सेवा के क्षेत्र में होने वाले हर आदर्श व उत्कृष्ठ कार्य को प्रेरणा के रूप में अपने शब्दों के माध्यम से रखा है, आपके इस अभूतपूर्व कार्य के लिए मैं स्वयं व्यक्तिगत तथा संस्थागत रूप से पुनः धन्यवाद प्रेषित करता हूँ और श्री गोपाल कृष्ण भगवान से कामना करता हूँ कि वह आपको अपने लक्ष्य में सफल करे व आपके कार्यों को सदैव गति प्रदान करते रहे। इन्हीं भावनाओं के साथ –

आपका शुभेच्छु,

दिनांक : १० जून, २००६

पं. विकास शुक्ला

(पं० विकास शुक्ला)

निमित्त मात्र सम्पर्क (सेवकजन)– पं. विकास शुक्ला, चन्द्रप्रकाश गुप्ता, सुनील जण्दाणी, दामोदर उदावत, यशवंत गुप्ता, संतोष नामदेव, गौतम जण्दाणी, योगेश शुक्ला, अनिल सक्सेना, देवीसिंह यादव, महेश यादव, पुरूषोत्तम शर्मा, कैलाश मेवाड़े, सुरेश दांगी, पं. गोपाल शर्मा, प्रदीप गुप्ता, जितेन्द्र वर्मा तथा सभी सक्रिय सदस्यजन व कार्यकारीगण।

सदैव स्मरण रहे, कि गोशाला सेवा स्थली है न कि पद प्रतिष्ठा का राजनीतिक अखाड़ा, यहाँ पद नही दायित्व होत है और दायित्व अपने कार्यों से निर्वहन किये जाते है और कार्य ही व्यक्ति का असली परिचय है व कर्मयोगी कृष्ण को कर्म की पुष्पांजली ही भाती है कोरे वाक्यों की नहीं।

Tel 07375-246011, 245818, 245514, 246014, 245650, 245280, 246140, 246211, 245781



ननकीराम कंवर
मंत्री
कृषि, पशुपालन, मछलीपालन एवं वन
छत्तीसगढ़ शासन



अर्ध शास.पत्र क्र. ४३३/मं./कृ., प.पा. एवं वन/०५
दिनांक २३ मई २००६
बी–५/५, जेल रोड, रायपुर (छ.ग.)
दूरभाष { मंत्रालयः २२२१३१८,५०८०३१६ / निवासः २३३१५०२, २३३१५०३ }



संदेश

आदरणीय श्री राजेश दुबे जी,

विश्व भर में ऊर्जा का संकट सर्वत्र व्याप्त है। प्रमुख रूप से जितना ऊर्जा का उत्पादन हो रहा है उससे कहीं अधिक हमें इसकी आवश्यकता है। ऊर्जा के उत्पादन हेतु प्रचलित उपक्रमों से ऊंर्जा की आपूर्ति असंभव लग रही है। इसके विकल्प के रूप में विश्व के साथ–साथ भारत में भी वैकल्पिक ऊर्जा विकास के प्रयोग किये जा रहे है, जिसमें सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा व जल ऊर्जा प्रमुख है। आज हमें आवश्यकता है कि इन विकल्पों के अतिरिक्त और भी तरीके से ऊर्जा उत्पादन का विकल्प ढूंढने की आवश्यकता है।

मुझे यह जानकर हार्दिक प्रसन्नता हो रही है कि प्रकृति आधारित सतत् विकास संस्थान प्रकृति भारती, कामधेनु कृपा द्वारा प्रचलित ऊर्जा उत्पादन के अतिरिक्त विकल्प के रुप में गौवंश आधारित वैकल्पिक ऊर्जा संबंधित विभिन्न स्त्रोतों, तकनीकों, उपकरणों तथा शोध–प्रचार साहित्यों एवं इनसे संबंधित उपक्रमों की जानकारी संकलित कर "गौवंश–आधारित वैकल्पिक ऊर्जा" विषेशांक का प्रकाशन किया जा रहा है। इस स्मारिका के माध्यम से शासकीय प्रतिष्ठानों, गांव के किसानों को इस वैकल्पिक ऊर्जा स्त्रोत जैसे– बायोगैस संयंत्र से विद्युत उत्पादन, बायो गैस संयंत्र विकास तथा बायो गैस संयंत्र से विद्युत उत्पादन, बायो गैस संयंत्र विकास तथा बायो गैस संयंत्र से रसोई गैस एवं सी.एन.जी. बॉटलिंग तकनीक आदि संकलित जानकारी से अधिकाधिक्य लाभ होगा। इस स्मारिका की भाषा सरल, सुस्पष्ट एवं पठनीय होगी ऐसा मुझे पूर्ण विश्वास है।

मैं प्रकृति भारती परिवार को कामधेनु कृपा द्वारा प्रकाशित "गौवंश–आधारित वैकल्पिक ऊर्जा" विशेषांक के प्रकाशन एवं इसकी सफलता के लिये हार्दिक शुभकामनाएं प्रेषित करता हूँ।

(ननकीराम कंवर)



गोसंवर्धन एवं जैविक कृषि विकास



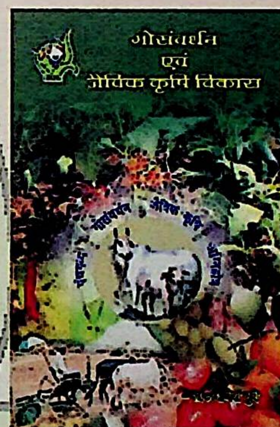
संकलन :
डॉ. राजेश दुबे

एक परिचय

ऋषि-कृषि प्रधान भारतीय जीवन पद्धति चिर काल से प्रकृति सुसंगत रही है। भारतीयता एवं [illegible] बिन्दुओं में गो आधारित कृषि का प्रमुख स्थान रहा है। आज [illegible] जैविक कृषि एवं गो आधारित उत्पादों का प्रयोग तेजी से बढ़ रहा है। वैदिक [illegible], सामाजिक व देशज अनुभव पर अवलम्बित पुस्तक "गोसंवर्धन एवं जैविक कृषि विकास" में गुणी–किसानों, कृषि–ज्ञानी एवं कृषि वैज्ञानिकों के विविध प्रयोगात्मक विषय पर ज्ञान एवं तकनीक का संकलन किया गया है।

गोसंवर्धन भाग–एक

गोसंवर्धन भाग में गाय की धार्मिक, आर्थिक एवं सामाजिक स्वास्थ्य व कृषि की उपयोगिता एवं महत्ता का सरल वर्णन किया गया है। पंचगव्य, जैविक पशु आहार, ट्रैक्टर का सार्थक विकल्प आदि पर आधुनिकतम एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण से प्रकाश डाला गया है।



प्रकाशक प्रकृति भारती

जैविक कृषि विकास भाग–२

जैविक कृषि विकास की विविध तकनीकों जैसे अग्निहोत्र, यज्ञ कृषि, पंचगव्य कृषि, वर्मी कम्पोस्टिंग तकनीक, बायोडायनमिक कृषि, नाडेप, सूक्ष्मजीवी कम्पोस्ट आदि का सरल सचित्र वर्णन है। जैविक डीजल तकनीक, जैविक ग्राम विकास, जैविक कीट–रोग एवं खरपतवार नियंत्रण के साथ आर्थिक विकास उपयोगी औषधीय पौधों की खेती–बारी, हरा सोना– बाँस, अमृत फल : आवला आदि का विस्तृत वर्णन है जिसे किसान आसानी से अपना सकते हैं।

विशेषताएँ

- सरल एवं ज्ञानात्मक
- कुल २४ अध्याय
- २२ सरल चित्र
- २३ तालिकायें/सारणीयों एवं
- "क्या आप जानते हैं?" के २६ बॉक्स का विशेष वर्णन किया गया है।
- कुल पृष्ठ १५२

गोसंवर्धन एवं जैविक कृषि विकास पुस्तक में गोवंश आधारित अर्थव्यवस्था को पुनर्जीवित करने हेतु देश में हो रहे सफल प्रयोगों का भी वर्णन किया गया है।

यह पुस्तक गोपालकों, गोशालाओं, किसानों, विद्यार्थियों, शिक्षकों, सामाजिक कार्यकर्त्ताओं एवं प्रसार कर्मियों के लिए उपयोगी है।

सहयोग राशि ५०/– मात्र

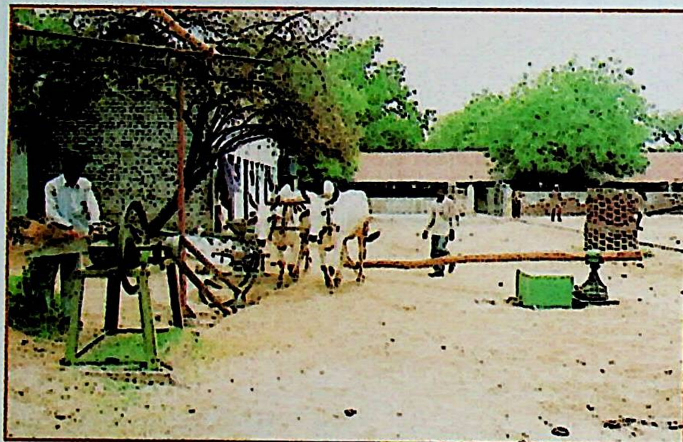
कृपया अधिक जानकारी एवं पुस्तक प्राप्त करने के लिए सम्पर्क करें :

प्रकृति भारती

एम–२/१६६, सेक्टर–एच, एल.डी.ए. कालोनी, कानपुर रोड, लखनऊ–२२६०१२
दूरभाष : ०५२२–४०१३१५१ फैक्स : २४२१३८७ मोबाइल : ९९३५५२२८४४, ९४१५००५१९३
ई–मेल : prakritibharti@rediffmail.com

कृपया अधिक जानकारी के लिए हमारी वेबसाईट देखें : www.prakritibharti.org

गौवंश ऊर्जा आधारितः आधुनिक यंत्र



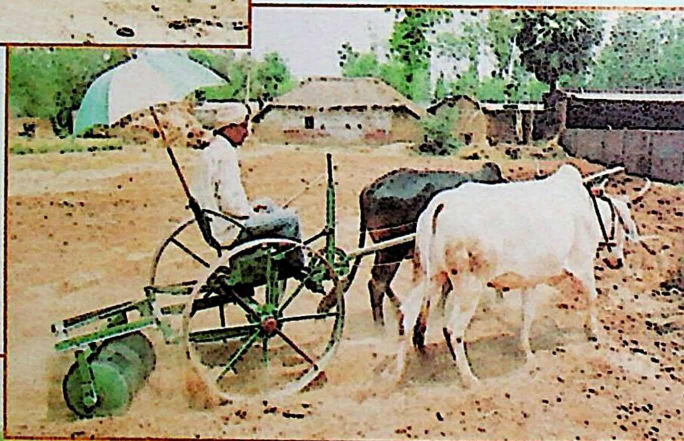


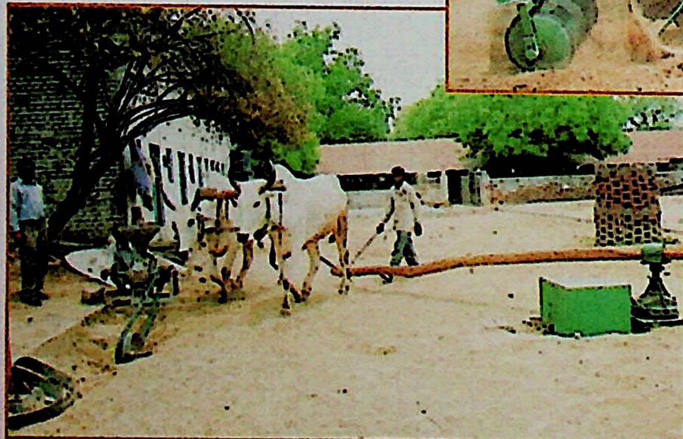
बैल चालित चारा मशीन



बैल चालित ट्रैक्टर







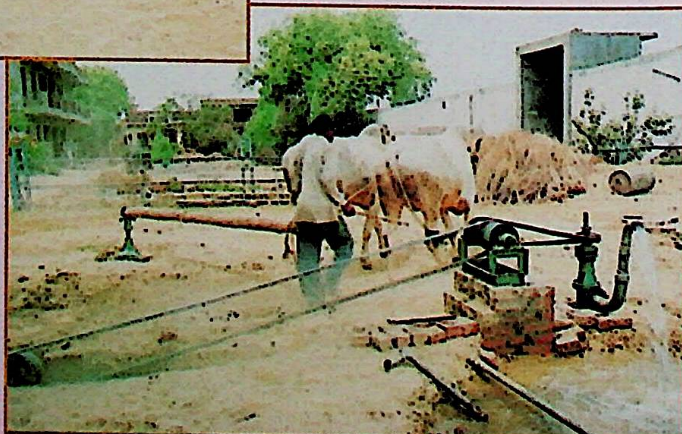
बैल चालित आटा चक्की





बैल चालित पम्पसेट







अनुक्रमणिका



अनुक्रमणिका

संपादकीय......

स्वतंत्रता प्राप्ति के पश्चात् भारत के बिजली उत्पादन में ५.० गुना से भी अधिक वृद्धि हुई है। भारत में बिजली की मांग ६ से १० प्रतिशत वार्षिक दर से बढ़ रही है। भारत में तात्कालिक ऊर्जा मांग के दो–तिहाई भाग की पूर्ति मुख्यतः ६ व्यापारित स्रोतों– कोयला, लिग्नाइट, तेल प्राकृतिक गैस, जल और परमाणु से होती है। शेष एक–तिहाई की पूर्ति गैस–व्यापारिक स्रोतों (कृषि अवशेष, लकड़ी आदि) से होती है। हाल के वर्षों में कुछ अन्य गैर–परंपरागत स्रोतों (सौर, वायु, बायोमास आदि) से भी ऊर्जा प्राप्त की जा रही है, परन्तु इनका योगदान बहुत कम है।

भारत में कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस, हाइडल तथा परमाणविक ऊर्जा स्रोतों का योगदान क्रमशः ६३.०६ प्रतिशत, २६.०८ प्रतिशत, ८.०५ प्रतिशत, २.५४ प्रतिशत या ०.२७ प्रतिशत रहा। कोयला, तेल या प्राकृतिक गैस की उपलब्धता सीमित है तथा इनसे चालित संयंत्रों से पर्यावरणीय प्रदूषण बढ़ते जा रहे हैं। इसके अतिरिक्त कुल ऊर्जा मांग की पूर्ति इन स्रोतों से संभव नहीं है।

इन ऊर्जा स्रोतों की उपलब्धता सीमित है तथा इनका पुनः उपयोग नवीनीकरण भी नहीं किया जा सकता है। प्रमुख परंपरागत ऊर्जा हैं– जीवाश्म ईंधन (कोयला, पेट्रोलियम व प्राकृतिक गैस) नाभिकीय ऊर्जा आदि। जल ऊर्जा भी परंपरागत ऊर्जा स्रोत है लेकिन इसका पुनः प्रयोग भी किया जा सकता है। वर्तमान में विश्व की कुल ऊर्जा मांग का ६८ प्रतिशत भाग परंपरागत ऊर्जा स्रोत के माध्यम से पूरा किया जाता है। हमारे देश की संपूर्ण ऊर्जा खपत का लगभग ६० प्रतिशत भाग प्राथमिक ऊर्जा के अंतर्गत सिर्फ कोयले से ही प्राप्त होता है। इसके बाद दूसरा स्थान हाइड्रोकार्बन तेल अर्थात् पेट्रोलियम पदार्थों का है। ऊर्जा खपत के चार महत्त्वपूर्ण क्षेत्र हैं– उद्योग, कृषि, यातायात तथा घरेलू क्षेत्र। औद्योगिक क्षेत्रों में व्यावसायिक ऊर्जा की सर्वाधिक खपत होती है, लेकिन भविष्य में व्यावसायिक ऊर्जा संक्षरण के गुणात्मक कदम उठाने के कारण इस खपत के कम हो जाने की गुंजाइश है।

वर्तमान भौतिकवादी समय में विकास ऊर्जा की आवश्यकता एवं अधिक उपयोग का पर्याय बन गया है। ये विकास चाहे उद्योगों का हो चाहे कृषि का हो अथवा घरेलू सुविधाओं का। पिछले दशकों में इन तीनों ही क्षेत्रों में हमारी ऊर्जा की खपत तेजी से बढ़ी है। परन्तु विडम्बना यह है कि बढ़ती ऊर्जा की आवश्यकता की आत्मनिर्भरता का स्तर निरन्तर नीचे गिर रहा है। खपत की जा रही ऊर्जा का अधिकांश भाग पेट्रोलियम ऊर्जा से पूरा होता है।

अतः प्रदूषण रहित ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों का विकास, प्रयोग एवं प्रचलन आज की महती राष्ट्रीय आवश्यकता है। ग्रामीण भारत के लिए गौवंश अर्थव्यवस्था की धुरी के रूप में कारगर सिद्ध होने के साथ–साथ ऊर्जा का ऐसा अनन्त व स्वावलम्बी स्रोत है जो कृषिगत, परिवहन, यातायात, उद्योग एवं घरेलू ऊर्जा की पूर्ति सुगमता से कर सकता है। परन्तु आवश्यकता मशीनीकृत ऊर्जा के अभ्यस्त हो चले ग्रामीण लोगों को गुण–दोष एवं तथ्यों के आधार पर प्रेरित व प्रशिक्षित कर गौवंश ऊर्जा के प्रचलन को पुनः स्थापित करने की है। इससे वे न केवल स्वावलम्बी बनेंगे, अपितु घरों में सुख–शान्ति भी स्थापित होगी।

राजेश दुबे

(डॉ० राजेश दुबे)
सम्पादक



अपनी बात.....

गौवंश अत्यन्त प्राचीन काल से न केवल हमारी संस्कृति, सभ्यता, सम्पन्नता व प्रभुता का एक प्रमुख स्तम्भ रही है, बल्कि सबको स्वास्थ्य, संस्कार, व्यापार एवं रोजगार का कभी मुख्य आधार रहा है। गाय, गंगा व गाँव के आधार पर भारत एक कृषि एवं ऋषि प्रधान देश है जहाँ गौमाता में सभी देवी-देवताओं का वास बताया जाता है, वही गाय के गोबर में लक्ष्मी एवं गौमूत्र में गंगा स्वरूप गुण विद्यमान है। गाय धर्म एवं आस्थापूर्ण एक सम्पूर्ण आधुनिक विज्ञान है।

२१वीं शताब्दी में जहाँ प्रोद्यौगिकी व प्रबंधन के बल पर विकास की नव-सुरसाधना की तान चढ़ायी जा रही है, वहीं ऊर्जा भक्षक एवं अर्थ शोषक जैसी विविध ऐंठने भी पैदा हुई हैं। आज हर गाँव स्वावलम्बन एवं प्राकृतिक संतुलन से जूझ रहा है। शहर तो शंकटग्रस्त हैं ही। इन परिस्थितियों से उबरने के निहितार्थ, **गौवंश एवं वैकल्पिक ऊर्जा विशेषांक** की आवश्यकता महसूस की गई।

वैकल्पिक ऊर्जा विकास वैसे तो १६७० के दशक से ही प्रारंभ हुए परंतु, जैसे-जैसे ऊर्जा अवलम्बित विकास बढ़ा वैसे-वैसे मॉंग भी निरंतर बढ़ी है। परिणामतः आज घर-घर ऊर्जा संकट व्याप्त है। गाँव त्रस्त हैं और व्यक्ति पस्त हैं। गाय रक्षा से ही गाँव की ऊर्जा सुरक्षा संभव है। गौवंश से कृषि, यातायात, ईंधन-एल०पी०जी०, सी०एन०जी० आदि के साथ पेट्रोल भी प्राप्त हो रहा है। गौवंश ऊर्जा आधारित प्रयोग विकसित देशों में भी प्रारंभ हो चुके हैं। **प्रकृति भारती** द्वारा प्रकाशित इस विशेषांक में गौवंश के विविध प्रयोगधर्मी, विज्ञान आधारित एवं व्यवसायिक दृष्टि से सतत् लाभकारी तकनीकी विश्लेषण करने का प्रयास किया गया है। साथ में वैकल्पिक ऊर्जा के बहुउपयोगी, सरल व सुलभ स्रोतों जैसे सौर्य ऊर्जा, पवन ऊर्जा आदि की विधियों-तकनीकों को भी स्थान दिया गया है।

विशेषांक में बहुउपयोगी, प्रयोगधर्मी एवं मौलिक संदर्भों के वर्णन एवं विश्लेषण का प्रयास किया गया है। विषयों पर विद्वतजनों, वैज्ञानिकों, प्रयोगधर्मी बन्धुओं के विचारों, अनुभवों एवं चिन्तन व शोध के साथ-साथ समय में उपलब्ध प्रसार तकनीकों को समाविष्ट किया गया है। सुधी पाठकों के उपयोग की दृष्टि के सूचना के आदान-प्रदान एवं वृहत विषय आधारित ज्ञान के लिए लेखकों का पूरा पता, संबंधित वेब साईट, ई-मेल आदि की भी क्रमबद्धता की गई है। विशेषांक के वृहत स्वीकारोक्ति हेतु विभिन्न विषयों में हिन्दी के साथ-साथ अंग्रेजी के लेखों को भी समाहित किया गया है। विषय-वस्तु के सुरुचिपूर्ण एवं सरलता के उद्देश्य से विषय का चित्रात्मक वर्णन तथा जानकारी को तथ्यपूर्ण बनाने के लिए "विशिष्ठ बॉक्स" एवं "साईनटून" का उपयोग किया गया है। वृहद्तर विषय पर विशेषांक रचना पथ में देश के विभिन्न भागों से ऋषियों-मनीषियों के आशीर्वचन एवं शुभकामनाएं प्राप्त होती रहीं। जिनकी प्रेरणा से इस बोझिल कार्य को भी अति सरलता से सम्पादित किया जा सका। मैं उन सभी का हृदय से ऋणी हूँ। विशेषांक हेतु देशभर से बड़ी संख्या में लेख एवं रोचक सामग्री प्राप्त होती रही है। सीमित स्थान में उन्हें समाविष्ट करने का उत्कट प्रयास भी रहा। किंचित लेखों को मूल से छोटा भी करना पड़ा एवं अन्य कुछ को न चाहकर भी छोड़ना पड़ा। कई आदरणीय एवं पूजनीय संत स्वभाव के विशिष्ट जन हैं जो लिखने एवं छपने की झंझट से मुक्त रहना चाहते हैं, उनके मार्गदर्शन के बिना यह कार्य संभव नहीं था। सभी के मार्गदर्शन, सहयोग, सहायता के लिए शत्-शत् नमन।

आशा है, गौवंश एवं वैकल्पिक ऊर्जा विशेषांक प्रकृति आधारित सतत् विकास की दिशा में एक सार्थक कदम सिद्ध होगा।

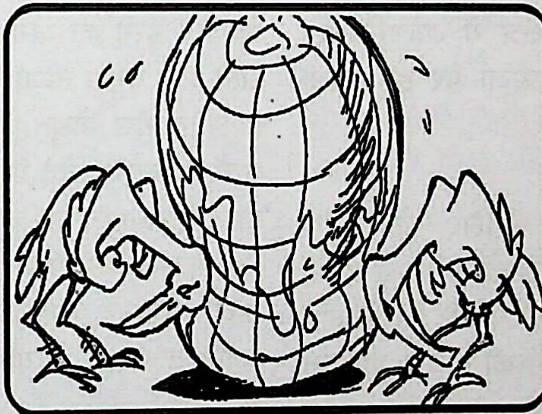
(डॉ० राजेश दुबे)
सम्पादक



गोवंश एवं वैकल्पिक ऊर्जा परिदृश्य

डॉ० राजेश दुबे

स्वतंत्रता प्राप्ति के पश्चात् भारत के बिजली उत्पादन में ५.० गुना से भी अधिक वृद्धि हुई है। भारत में बिजली की मांग ६ से १० प्रतिशत वार्षिक दर से बढ़ रही है। भारत में तात्कालिक ऊर्जा मांग के दो–तिहाई भाग की पूर्ति मुख्यतः ६ व्यापारित स्रोतों– कोयला, लिग्नाइट, तेल प्राकृतिक गैस, जल और परमाणु से होती है। शेष एक–तिहाई की पूर्ति गैस–व्यापारिक स्रोतों (कृषि अवशेष, लकड़ी आदि) से होती है। हाल के वर्षों में कुछ अन्य गैर–परंपरागत स्रोतों (सौर, वायु, बायोमास आदि) से भी ऊर्जा प्राप्त की जा रही है, परन्तु इनका योगदान बहुत कम है।



भारत में कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस, हाइडल तथा परमाणविक ऊर्जा स्रोतों का योगदान क्रमशः ६३.०६ प्रतिशत, २६.०८ प्रतिशत, ८.०५ प्रतिशत, २.५४ प्रतिशत या ०.२७ प्रतिशत रहा। कोयला, तेल या प्राकृतिक गैस की उपलब्धता सीमित है तथा इनसे चालित संयंत्रों से पर्यावरणीय प्रदूषण बढ़ते जा रहे हैं। इसके अतिरिक्त कुल ऊर्जा मांग की पूर्ति इन स्रोतों से संभव नहीं है।

इन ऊर्जा स्रोतों की उपलब्धता सीमित है तथा इनका पुनः उपयोग नवीनीकरण भी नहीं किया जा सकता है। प्रमुख परंपरागत ऊर्जा हैं– जीवाश्म ईंधन (कोयला, पेट्रोलियम व प्राकृतिक गैस) नाभिकीय ऊर्जा आदि। जल ऊर्जा भी परंपरागत ऊर्जा स्रोत है लेकिन इसका पुनः प्रयोग भी किया जा सकता है। वर्तमान में विश्व की कुल ऊर्जा मांग का ६८ प्रतिशत भाग परंपरागत ऊर्जा स्रोत के माध्यम से पूरा किया जाता है। हमारे देश की संपूर्ण ऊर्जा खपत का लगभग ६० प्रतिशत भाग प्राथमिक ऊर्जा के अंतर्गत सिर्फ कोयले से ही प्राप्त होता है। इसके बाद दूसरा स्थान हाइड्रोकार्बन तेल अर्थात् पेट्रोलियम पदार्थों का है। ऊर्जा खपत के चार महत्त्वपूर्ण क्षेत्र हैं– उद्योग, कृषि, यातायात तथा घरेलू क्षेत्र। औद्योगिक क्षेत्रों में व्यावसायिक ऊर्जा की सर्वाधिक खपत होती है, लेकिन भविष्य में व्यावसायिक ऊर्जा संक्षरण के गुणात्मक कदम उठाने के कारण इस खपत के कम हो जाने की गुंजाइश है।

विश्व का सर्वाधिक थोरियम भारत में पाया जाता है। भारत में परमाणु बिजली का उत्पादन कार्य महाराष्ट्र के तारापुर संयंत्र से १९६९ में आरंभ हुआ। इसके साथ ही अन्य पांच संयंत्रों से बिजली उत्पादन, भारत के कुल बिजली उत्पादन का २.६ प्रतिशत है। परमाणु रिएक्टर से विकिरण की मात्रा



प्राकृतिक विकिरण से कहीं कम होती है। परमाणु अपशिष्ट संयंत्र का उपोत्पाद है। पिछले १५ वर्षों से प्राप्त कुक्तशेष से विश्व यूरेनियम मांग के ६ प्रतिशत की पूर्ति की जा सकती है। वर्तमान में रेडियोधर्मी अपशिष्ट से स्थायी रूप से निपटने के लिए सुरक्षात्मक विधियों का विकास किया जा सका है। अब परमाणु बिजली उत्पादन एक सुरक्षित उद्योग बन चुका है। थर्मल ऊर्जा स्रोतों की अपेक्षा बहुत कम मात्रा में पर्यावरण को प्रदूषित करता है, क्योंकि इसके संचालन से CO_2, NO_x, SO_2 जैसी ग्रीन हाउस गैसों का उत्पादन नहीं होता है। अन्य ऊर्जा संयंत्रों में पर्यावरण प्रदूषण की रोकथाम एवं अन्य समस्याओं से निबटने का खर्च, परमाणु बिजली की अपेक्षा अधिक आता है। अंततः भारत को ऊर्जा क्षेत्र में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए परमाणु ऊर्जा पर ही भरोसा करना होगा।

गैर–परंपरागत ऊर्जा स्रोत

इन स्रोतों के पुनः प्रयोग के लिए नवीनीकरण भी किया जा सकता है। इन स्रोतों से ऊर्जा प्राप्ति की प्रौद्योगिकी अपेक्षाकृत महंगी पड़ती है। वर्तमान में विश्व के कुल ऊर्जा उत्पादन की मात्र २ प्रतिशत गैर परंपरागत स्रोतों से पूरा होता है। प्रमुख गैर–परंपरागत स्रोत हैं– सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, लघु पन विद्युत, बायोगैस, समुद्र पर आधारित ऊर्जा (ज्वारीय ऊर्जा, तरंग ऊर्जा तथा समुद्री तापीय ऊर्जा), भू–तापीय ऊर्जा आदि।

किसी भी देश का आर्थिक विकास ऊर्जा आपूर्ति के ऊपर निर्भर करता है। एक अनुमान के अनुसार विकासशील देशों में आगे आने वाले वर्षों में ऊर्जा की माँग में काफी वृद्धि होगी। भारत में ऊर्जा नीति का मुख्य उद्देश्य न्यूनतम लागत पर ऊर्जा की पर्याप्त आपूर्ति सुनिश्चित करना तथा ऊर्जा आपूर्ति में आत्मनिर्भरता प्राप्त करना है। गैर–परंपरागत ऊर्जा स्रोतों से तात्पर्य ऐसे स्रोतों से है, जिनके पुनः प्रयोग के लिए नवीनीकरण भी किया जा सकता है। वर्तमान में विश्व के कुल ऊर्जा उत्पादन का मात्र २ प्रतिशत गैर–परंपरागत स्रोतों से पूरा होता है। प्रमुख गैर–परंपरागत स्रोत हैं: सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, लघु पनबिजली, बायो गैस, समुद्रतापीय ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, तरंग ऊर्जा आदि।

व्यावसायिक व गैर–व्यावसायिक ऊर्जा स्रोत

व्यावसायिक क्षेत्रों का संबंध बड़े पैमाने के ऊर्जा स्रोत से है तथा उद्योग, व्यवसाय व परिवहन आदि में इसी का योगदान है। व्यावसायिक श्रेणी में आने वाले प्रमुख ऊर्जा स्रोत हैं– कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस, विद्युत आदि। जबकि गैर–व्यावसायिक क्षेत्रों का संबंध छोटे पैमाने के ऊर्जा स्रोत से है तथा इसका उत्पादन एवं उपयोग विकेंद्रित रूप में होता है। गैर–व्यावसायिक श्रेणी में आने वाले प्रमुख ऊर्जा स्रोत हैं लकड़ी, पौधों एवं पशुओं से प्राप्त अवशिष्ट पदार्थ (बायोगैस एवं गोबर गैस) आदि।

ग्रामीण क्षेत्रों की ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति मुख्यतः गैर–व्यावसायिक ऊर्जा स्रोतों से होती है तथा साथ ही शहरी क्षेत्रों में घरेलू मामलों में भी गैर–व्यवसायिक ऊर्जा के अंतर्गत लकड़ी अत्यधिक उपयोग से वनों के लुप्त होने की समस्या उत्पन्न हो गयी है। तथा इससे पर्यावरण संतुलन को भी खतरा है। इस समस्या के समाधान हेतु गैर–परंपरागत ऊर्जा स्रोतों विशेषकर सौर, पवन, लघु पन विद्युत एवं बायोगैस का विकास करना आवश्यक है। इन ऊर्जा स्रोतों के उपयोग से ऊर्जा आवश्यकताओं की



पूर्ति होगी तथा साथ ही पर्यावरण की गुणवत्ता में भी सुधार होगा।

जल विद्युत ऊर्जा

विद्युत उत्पादन के तरीको को जल विद्युत ऊर्जा सबसे कम खर्च वाली तथा प्रदूषण रहित साथ ही, संसाधनों की उपलब्धता की दृष्टि से भी यह सर्वोत्तम है। भारतीय उपमहाद्वीप में हिमालय से निकलने वाली सिंधु, गंगा व ब्रह्मपुत्र जैसी बारहमासी नदियों की अथाह जलराशि के कारण जल विद्युत की क्षमता के विकास की संभावनाएं बहुत अधिक हैं। वर्तमान में घरेलू व औद्योगिक उपयोग के लिए बिजली की कमी सबसे बड़ी समस्या है। ऐसी स्थिति में जल विद्युत परियोजनाएं ही समग्र विद्युत व्यवस्था मे उपयोगी हो सकती है।

जल विद्युत ऊर्जा नवीकरणीय ऊर्जा का सर्वोत्तम उदाहरण माना गया है। भारत के पास इसका असीम भंडार भी उपलब्ध है, परंतु इसका उपयोग कांफी निम्न पैमाने पर किया जा रहा है। कुल संभावित जल विद्युत ऊर्जा लगभग ८५ हजार मेगावाट है, लेकिन अभी तक मात्र १६ हजार मेगावाट का ही उत्पादन हो रहा है; क्योंकि वृहद जल विद्युत परियोजनाओं की स्थापना में काफी आर्थिक, सामाजिक एवं पर्यावरणीय समस्याओं पर जोर देने की आवश्यकता है। ५०० मेगावाट की विद्युत क्षमता के उत्तर प्रदेश, अरुणाचल प्रदेश, उड़ीसा, आंध्र प्रदेश, केरल, मध्यप्रदेश, हिमाचल प्रदेश तथा पंजाब में २००० क्षेत्रों की खोज की गयी है।

केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण ने देश में आगामी छह वर्षों में जल विद्युत उत्पादन क्षमता को और ५.० हजार मेगावाट तक बढ़ाने को सुझाव दिया है। इस सुझाव में जल विद्युत उत्पादन क्षमता में औसतन ६.१ प्रतिशत की वार्षिक वृद्धि दर की बात कही गयी है।

परमाणु ऊर्जा

इस क्षेत्र में प्रमुख निर्देशक सिद्धांत आत्मनिर्भरता है। यूरेनियम और थोरियम संसाधनों की स्थिति और अपनी ऊर्जा की जरूरतों के अनुरूप परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम पर सोच–विचार कर रिएक्टर प्रणाली अपनायी गयी है। भारत में इस समय तारापुर (महाराष्ट्र), रावतभाटा (राजस्थान), कलपक्कम (तमिलनाडु), नरौरा (उ०प्र०) काकरापार (गुजरात) और कैगा (कर्नाटक) में २७८० मेगावाट क्षमता के परमाणु विद्युत गृह कार्यरत हैं जबकि तारापुर (महाराष्ट्र) में ही १ हजार मेगावाट क्षमता का एक विद्युत गृह अभी निर्माणाधीन अवस्था में है। कैगा (कर्नाटक), रावतभाटा (राजस्थान) कुडनकुलम (तमिलनाडु) में नियोजित परमाणु विद्युत गृहों की क्षमता ४८८० मेगावाट है।

देश में भविष्य की ऊर्जा आवश्यकताओं को सुनिश्चित करने के लिए परमाणु ऊर्जा के महत्व को पहचान कर डॉ० होमी जहांगीर भाभा ने १९५४ में तीन चरणों वाली एक दीर्घकालीन नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम बनाया। इस कार्यक्रम का मूल उद्देश्य यूरेनियम और थोरियम के प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करना था।

परमाणु ऊर्जा के अधिकांश उपयोग निम्नलिखित चार विभिन्न प्रकार की प्रक्रियाओं और उनके उत्पन्न प्रभावों पर आधारित हैं :





- इलेक्ट्रॉनों से संबद्ध प्रक्रियाओं द्वारा उत्पन्न एक्स-रे के उपयोग।
- रेडियो आइसोटोपों के गुणों और उनसे निकलने वाले विकिरण और ताप पर आधारित उपयोग।
- परमाणु विखंडन के उपयोग।
- परमाणु संलयन के उपयोग।

प्रथम प्रक्रिया नाभिक के बाहर घूमते इलेक्ट्रॉनों पर आधारित है। परंतु शेष तीनों नाभिक की प्रक्रियाओं पर आधारित है। अतः यह शब्द अधिक प्रचलित है क्योंकि नाभिक परमाणु का ही भाग है।

भारत में परमाणु ऊर्जा आयोग का गठन अगस्त १९४८ में किया गया और डॉ० होमी जहांगीर भाभा को इसका प्रथम अध्यक्ष नियुक्त किया गया। इसके बाद १९५४ में परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में अनुसंधान कार्यक्रमों के लिए अध्ययन एवं परीक्षणों की सुविधाओं का गठन एवं विकास करने के उद्देश्य से 'परमाणु ऊर्जा प्रतिष्ठान' की स्थापना की गई। १९५६ में परमाणु ऊर्जा विभाग की स्थापना की गयी जिसके निम्न उद्देश्य निर्धारित किय गये :

(१) नाभिकीय ऊर्जा से सुरक्षित तथा आर्थिक दृष्टि से सक्षम विद्युत का उत्पादन करने के लिए देश में उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करना।

(२) अग्रणी प्रौद्योगिकी क्षेत्रों जैसे त्वरक, लेजर, जैव प्रौद्योगिकी, सूचना प्रौद्योगिकी तथा नाभिकीय पदार्थ टाइटेनिम का विकास करना।

(३) अनुसंधान रिएक्टरों की स्थापना करना तथा उनमें उत्पादिक समस्थानिकों का औषधि तथा कृषि में उपयोग की संभावना की तलाश करना।

(४) प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के द्वारा औद्योगिक विकास में योगदान करना।

सौर ऊर्जा

सूर्य, ऊर्जा का प्रत्यक्ष एवं सबसे विशाल स्रोत है। यह पृथ्वी पर वायु प्रवाह तथा जल चक्र की निरंतरता बनाये रखने के लिए आवश्यक शक्ति प्रदान करता है। पौधे सौर ऊर्जा का उपयोग करते हुए प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा अपना भोजन तैयार करते हैं और इस भोजन के द्वारा इस पृथ्वी पर मानव तथा अन्य जंतुओं का संपोषण होता है। सूर्य के क्रोड में हाइड्रोजन के नाभिक अत्यधिक तीव्र गति से गतिशील रहते हैं जब ये नाभिक परस्पर संलयित होकर अधिक द्रव्यमान वाले तत्त्वों के नाभिक बनाते हैं, तब अत्यधिक परिमाण में ऊर्जा विमुक्त होती है। यह वह सौर ऊर्जा है जो सूर्य से विकिरण द्वारा फोटॉन के रूप में पृथ्वी पर हमे प्राप्त होती है। पृथ्वी के वायुमंडल की ऊपरी सतह का प्रत्येक वर्गमीटर लगभग १.३६ जूल सौर ऊर्जा प्रति सेकेंड प्राप्त करता है।

सूर्य द्वारा अंतरिक्ष में प्रेषित ऊर्जा का लघु अंश ही पृथ्वी पर विकसित ऊर्जा के रूप में ग्रहण किया जाता है। यह ऊर्जा तीन मुख्य रूपों में प्राप्त होती है- पराबैंगनी प्रकाश, अवरक्त (इन्फ्रारेड) किरणें तथा ताप विकिरण। इनमें ऊर्जा की मात्रा क्रमशः २ प्रतिशत, ५१ प्रतिशत और ४७ प्रतिशत होती है।

सौर ऊर्जा, गैर-परंपरागत ऊर्जा स्रोत का एक महत्त्वपूर्ण अवयव है। भारत एक उष्णकटिबंधीय प्रदेश है। अतः इसकी भौगोलिक स्थिति और ऊर्जा



के व्यापक उपयोग में काफी अनुकूलता है, क्योंकि देश के अधिकांश हिस्सों में वर्ष के लगभग ३०० दिनों तक पर्याप्त धूप निकलती है और देश को प्रतिवर्ष लगभग ५० हजार खरब किमी० क्षेत्र में २० मेगावाट सौर ऊर्जा प्राप्त होती है। इस प्रकार बड़े पैमाने पर प्राप्त सौर ऊर्जा से वैज्ञानिक तकनीक द्वारा भारत में प्रतिवर्ग किमी क्षेत्र में २० मेगावाट सौर विद्युत का उत्पादन किया जा सकता है। वर्तमान में सौर ऊर्जा को दो भिन्न माध्यमों से उपयोग में लाया जा सकता है– सौर तापीय माध्यम तथा सौर फोटोवोल्टाइक माध्यम।

सौर तापीय ऊर्जा

सौर विकरित ऊर्जा को सोलर संग्रहकों की सहायता से ताप ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। सोलर संग्रहक तांबा, एल्युमिनियम, इस्पात जैसे उच्च ताप संचालक सामग्रियों से बनाया गया उपकरण होता है, जो ऊर्जाका अवशोषण करता है। इन धातुओं पर काले पेंट तथा क्रोमियम, तांबा आदि के ऑक्साइड की परत चढ़ाई गयी है। परत चढ़ी इस सामग्री में उच्च तापमान पर कम उत्सर्जन की क्षमता, उच्च स्तर की स्थिरता, उत्पादन की कम लागत आदि विशेषताएं होती हैं। सौर ताप यंत्रों का प्रयोग पानी गरम करने, स्थान गरम करने, भोजन पकाने, पानी को लवणयुक्त करने, औद्योगिक ताप प्रक्रिया एवं विद्युत उत्पादन उपयोगों हेतु वाष्प उत्पन्न करने तथा रेफ्रीजरेशन प्रणालियों के परिचालन आदि के लिए किया जाता है।

सौर फोटोवोल्टाइक ऊर्जा

सौर ऊर्जा को फोटोवोल्टाइक सोलर सेलों द्वारा सीधे विधुत ऊर्जा में परिवर्तित किया जा सकता है। ये फोटोवोल्टाइक सेल अति विशुद्ध पॉली क्रिस्टलाइन सिलिकॉन से बनाये जाते हैं। सिलिकॉन पृथ्वी की पर्पटी में बड़ी मात्रा में पाया जाने वाला तत्व है, परंतु पॉली क्रिस्टलाइन सिलिकॉन की पूंजी लागत अधिक होने से यह अपेक्षाकृत महंगी तकनीक है। अतः पूंजीगत लागत कम करने के उद्देश्य से थिन फिल्म एमारफस सिलिकॉन के प्रयोग हेतु अनुसंधान किया जा रहा है। सौर फोटोवोल्टाइक प्रौद्योगिकी का आधारभूत सिद्धांत विद्युत प्रभाव है।

इनका प्रमुख उपयोग है– सौर लालटेन, घर एवं सड़क पर प्रकाश व्यवस्था, सौर पंप, सामुदायिक प्रकाश व्यवस्था, रेल सिग्नल, दूरसंचार उपकरणों के लिए विद्युत ऊर्जा, ग्रामीण दूरभाष प्रणालियों, रेडियो, टेलीविजन, प्रतिरक्षा के क्षेत्र में सौर फोटोवोल्टाइक ऊर्जा उपलब्ध कराना। मरुभूमियों, पर्वतीय तथा अलग–थलग पड़े ग्रामीण इलाकों में सौर फोटोवोल्टाइक ऊर्जा की सहयता से प्रकाश की व्यवस्था, जलापूर्ति तथा दूरसंचार सुविधाएं उपलब्ध करायी जा रही है।

सोलर पौंड

यह सौर ऊर्जा प्राप्त करने की एक नयी विधि है, जिसमें सूर्य से प्राप्त ताप ऊर्जा को इकट्ठा कर लिया जाता है तथा बाद में इसका नियंत्रित एवं ऐच्छिक उपयोग किया जाता है। इस क्षेत्र में कदम बढ़ाने वाला भारत विश्व का प्रथम देश है।

सौर तालाब या सोलर पौंड एक वृहद् ऊर्जा संग्राहक है, जिसके साथ समन्वित ताप संग्रहित



होता है। सोलर पौंड में पानी में नमक मिलाकर इसे सघन बनाया जाता है। इससे पानी गर्म होकर भी पौंड से बाहर नहीं निकल पाता। इस तरह सौर ऊर्जा पानी के कई सतहों पर संग्रहित हो जाती है तथा तापमान ८५°C तक पहुंच जाता है। नमक आदि को मिलाये जाने के बाद पौंड को दो-तीन महीने तक छोड़ दिया जाता है, जिससे कि वह गर्म हो जाये। इसके बाद इस ताप को विभिन्न उपयोगों में लाया जा सकता है।

भारत का पहला सोलर पौंड कच्छ (गुजरात) में बनाया गया है। यह भुज सोलर पौंड परियोजना, गुजरात डेयरी विकास निगम, गुजरात ऊर्जा विकास एजेंसी तथा टाटा ऊर्जा अनुसंधान संस्थान की संयुक्त परियोजना है। यह प्रतिवर्ष २२० लाख किलोवाट घंटा तापीय ऊर्जा, १ लाख २५ हजार किलोवाट घंटा विद्युत ऊर्जा तथा लगभग ५० हजार लीटर पेयजल प्रतिदिन उपलब्ध करायेगी।

पवन ऊर्जा

यह एक प्रकार की गतिज ऊर्जा है, जिसके वेग से टरबाइनों को चलाकर विद्युत ऊर्जा प्राप्त किया जाता है। आधुनिक समय में नवीकरणीय ऊर्जा स्त्रोतों में यह सर्वाधिक सस्ता एवं सुलभ ऊर्जा स्त्रोत्र है। इसका उत्पादन खुले स्थानों, समुद्र तटों अथवा ऊंचे स्थानों पर नोदक, प्रेरक या प्रोपेलर की मदद से किया जाता है। इसमें यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है। पवन ऊर्जा के लिए वायु की आदर्श गति ८ मीटर प्रति सेकेंड से लेकर २३ मीटर प्रति सेकेंड है, क्योंकि इस सीमा के अंदर ही पवन चक्कियां गतिमान हो सकती हैं। भारत में वायु गति का राष्ट्रीय औसत ६.४ मीटर प्रति सेकेंड है।

भारत में पवन ऊर्जा की बहुत बड़ी क्षमता अनुमानित है, विशेषकर तटीय तथा पर्वतीय राज्यों में। गुजरात तथा तमिलनाडु राज्य पवन ऊर्जा के माध्यम से विद्युत उत्पादन करने वाले प्रमुख राज्य हैं। भारत में निम्नतम ४५ हजार मेगावाट पवन ऊर्जा की क्षमता का अनुमान लगाया गया है लेकिन संभावित राज्यों में ग्रिड की क्षमता कम होने के कारण वर्तमान तकनीकी क्षमता लगभग १५०७ मेगावाट तक सीमित है। पवन ऊर्जा के उत्पादन के मामले में भारत जर्मनी, स्पेन, अमेरिका और डेन्मार्क के बाद पांचवे स्थान पर है।

जैव ऊर्जा

जैव पदार्थ (बायोमास) समाज में ऊर्जा की जरूरते पूरी करने का एक सुविधाजनक तथा प्राकृतिक तरीका है। बायोमास की ऊर्जा के उपयोग की व्यावहारिक तकनीक इस प्रकार है :

- कचरे और अवशेष से ताप ऊर्जा की प्राप्ति
- जैव गैस के जरिए कृषि, औद्योगिक एवं शहरों के कचरे से ऊर्जा की प्राप्ति
- पाइरोलाइसिस और गैस बनाकर ताप रासायनिक रूपांतरण।

बायोमास कार्यक्रम का उद्देश्य पेड़-पौधों की जड़ उग सकने वाली किस्मों का विकास कर देश में खासकर ग्रामीण इलाकों में ईंधन, चारे, बिजली आदि की मांग को पूरा करना है। बेकार पदार्थों तथा कूड़े-कचरे से बिजली तैयार करने के लिए देश में ही गैसीफायर व स्टर्लिंग इंजन प्रणालियां





विकसित की गयी हैं। चीनी मिलों के अवशिष्ट पदार्थों से भी सह ऊर्जा उत्पादन प्रणाली विकसित की गयी है। बायोमास को जब वनस्पति तेल के रूप में रूपांतरित किया जाता है, तो यह डीजल का विकल्प बन जाता है, लेकिन इसमें कार्बन की मात्रा बहुत अधिक होती है। बायोमास गैस तथा द्रव में रूपांतरित कर इससे मिथेनॉल एवं हाइड्रोजन भी बनाया जा सकता है।

वर्तमान समय में तेजी से बढ़ने वाले ऐसे पौधों के विकास पर ध्यान दिया जा रहा है, जिसकी प्रकाश संश्लेषण क्षमता अधिक है। इस तरह से अधिक कैलोरी वाले वृक्षों के रोपण को ऊर्जा पौधकरण (Energy plantation) कहते हैं।

समुद्री ऊर्जा

समुद्री ऊर्जा बार–बार इस्तेमाल हो सकने वाली ऊर्जा का अच्छा स्रोत है। यह ऊर्जा स्रोत अभी परीक्षण के स्तर पर है। सामान्यतः समुद्र से ऊर्जा प्राप्त करने की तीन प्रणालियां हैं :

१. तरंग ऊर्जा (Wave Energy) : यह ऊर्जा समुद्र की लहरों से उत्पन्न तरंगों के दबाव पर आधारित है। तरंगों के भीतर अल्पावधि के ऊर्जा संचय से ऊर्जा उत्पादन की संभावना बनती है। इस प्रणाली के तहत समुद्र के अंदर एक चैम्बर लगाया जाता है, जिसमें तरंगों की गति से टरबाइन को चलाकर और पानी एवं हवा के परस्पर दबाव से विद्युत उत्पन्न की जाती है। तरंग ऊर्जा पर आधारित देश का पहला संयंत्र केरल में तिरुअनंतपुरम के समीप विजिंगम में स्थापित किया गया है जिसकी अधिकतम क्षमता १५० मेगावाट है।

२. ज्वारीय ऊर्जा (Tidal Energy) : समुद्र का जलस्तर एक निश्चिम अंतराल पर प्रतिदिन दो बार ऊपर उठता है और नीचे गिरता है जिसे क्रमशः ज्वार और भाटा कहते हैं। ज्वार–भाटा, पृथ्वी, चंद्रमा तथा सूर्य की पारस्परिक गुरुत्वाकर्षण क्रिया से उत्पन्न होते हैं। अत्यधिक ज्वारीय विस्तार वाले तटीय क्षेत्रों में ज्वारीय बल का उपयोग जल विद्युत के उत्पादन के स्रोत के रूप में किया जा सकता है। भारत के पश्चिमी तट पर गुजरात में कच्छ एवं खंभात की खाड़ी (मुख्यतः कांदला तट) तथा पूर्व तट पर सुंदरवन क्षेत्र ज्वारीय ऊर्जा के लिए सर्वोत्तम क्षेत्र है। देश में ज्वारीय ऊर्जा से विद्युत उत्पादन की कुल संभावित क्षमता लगभग ६,००० मेगावाट है, जिसमें सबसे अधिक अकेले खंभात की खाड़ी में ही ७००० मेगावाट की अनुमानित क्षमता मौजूद है। ज्वारीय ऊर्जा पर आधारित देश का ३ मेगावाट का पहला विद्युत गृह पश्चिम बंगाल के सुंदरवन क्षेत्र में दुर्गाद्यवानी क्रीक में स्थापित करने की योजना है।

३. ओशन थर्मल एनर्जी कन्वर्जन (OTEC) : समुद्री जल में गहराई के अनुसार तापमान में भिन्नता रहती है तथा गहराई बढ़ने के साथ–साथ तापमान में कमी आती है। ओटेक के अंतर्गत समुद्र तल के इन्हीं विभिन्न स्तरों के बीच के तापान्तरों का उपयोग करके विद्युत का उत्पादन करने का प्रयास किया जाता है। भारत में ओटेक प्रणाली से विद्युत उत्पादन पर तमिलनाडु एवं अंडमान निकोबार द्वीप समूह में गहन अनुसंधान एवं विकास कार्य किये जा रहे हैं। तीन तरफ से समुद्र से घिरा होने के कारण भारत में सामुद्रिक ताप ऊर्जा की बहुत बड़ी क्षमता उपलब्ध है, जो अनुमानतः लगभग ५,००० मेगावाट तक हो सकती है।





भू–तापीय ऊर्जा

यह ऊर्जा पृथ्वी की सतह से १० किमी की गहराई तक की उष्मा से प्राप्त होती है। भू–तापीय द्रव का तापमान १३० डिग्री सेल्सियस होने की स्थिति में विद्युत उत्पादन के लिए इस ऊर्जा का इस्तेमाल हो सकता है। भारत में भू–तापीय ऊर्जा की प्राप्ति की व्यापक संभावनाएं हैं, क्योंकि देश में गर्म भू–गर्भीय स्त्रोतों वाले ३४० स्थान हैं। इस ऊर्जा के इस्तेमाल की बहुत सी योजनाएं पुगा, छुमुतांग, मणिकर्ण और वकरेश्वर में चलायी जा रही है।

पृथ्वी के अंदर ज्यों–ज्यों हम नीचे जाते हैं प्रति २८ मीटर पर १°C की तापमान में वृद्धि होती चली जाती है। इसे ही भू–तापीय ऊर्जा कहते हैं। गर्म जलधारा के नीचे एक खास गहराई पर चट्टानें काफी गर्म होती हैं, जिन पर पानी को प्रवेश कराकर वाष्प पैदा किया जाता है तथा इस ताप का उपयोग टर्बाइन चलाने में किया जाता है।

लद्दाख में पूगा घाटी में भू–तापीय ऊर्जा मिलने की सर्वाधिक संभावना है। इस घाटी में अनेक भू–तापीय कुंए खोदे गये हैं। मणिकर्ण (हिमाचल प्रदेश) में भू–तापीय ऊर्जा के इस्तेमाल के लिए परियोजना चलायी जा रही है इसमें वर्किंग फ्लूड के रूप में एफ– ११३ का इस्तेमाल किया जा रहा है।

फ्यूचर जेन परियोजना

कोयले से बिजली बनाने के उद्देश्य से कई देशों ने अमेरिका की अगुवाई में 'फ्यूचर जेन' नामक परियोजना अपनायी है। भारत ने भी इस परियोजना में शामिल होने का फैसला किया है। इसके तहत विश्व का पहला ऐसा कोल फायर्ड बिजली संयंत्र लगाया जायेगा, जो वातावरण में किसी भी तरह का गैस– उत्सर्जन नहीं करेगा। फ्यूचर जेन परियोजना में सबसे पहले कोयले का गैसीकरण कर 'संश्लेषित गैस' बनायी जायेगी। फिर इस मिश्रित गैस से हाइड्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड तथा जलवाष्प को अलग किया जायेगा। इसमें से हाइड्रोजन को तो जला कर बिजली पैदा की जायेगी, जबकि कार्बन डाई ऑक्साइड को वातावरण में छोड़ने के बजाय उसका जमीन के भीतर भंडारण किया जायेगा। कार्बन डाईऑक्साइड के भू–भंडारण की इस प्रक्रिया को तकनीकी भाषा में 'कार्बन सिक्वेस्ट्रेशन' नाम दिया गया है।

'फ्यूचर जेन' परियोजना पर लगभग ४३०० करोड़ रुपये (९५ करोड़ अमेरिकी डॉलर) का खर्च आयेगा। अनुसंधान के लिहाज से यह बड़ा खर्च है, इसलिए अमेरिका इसमें उन सभी देशों को शामिल कर रहा है, जहां ज्यादातर बिजली उत्पादन कोयले से होता है। सरकारों के अलावा इस परियोजना में निजी क्षेत्र का सहयोग भी लिया जा रहा है। निजी क्षेत्र से २५ करोड़ डॉलर की मदद मिलने की उम्मीद है, वहीं अमेरिका समेत विभिन्न देशों की सरकारें इसमें ७० करोड़ डॉलर का योगदान कर रही हैं। परियोजना में शामिल होने के लिए भारत सरकार एक करोड़ डॉलर का योगदान कर रही है।

हाइड्रोजन ऊर्जा

हाइड्रोजन, ऊर्जा का सर्वाधिक शक्तिशाली स्त्रोत है, जिससे सस्ता ईंधन उपलब्ध कराया जा सकता है। यह एक ऐसा ईंधन है, जिसे वाहनों को चलाने से लेकर बिजली घरों में बिजली उत्पन्न





करने तक में इस्तेमाल किया जा सकता है। अन्य ईंधनों की अपेक्षा हाइड्रोजन से प्राप्त प्रति इकाई क्षमता अधिक होती है तथा जलने के बाद इसके पुनः पानी में बदले जाने के कारण इससे किसी भी प्रकार के प्रदूषण का खतरा भी नहीं रहता है।

तकनीकी दृष्टि से वैज्ञानिक, सौर ऊर्जा से बनायी गयी बिजली से पानी को विघटित करके हाइड्रोजन ग़ैस प्राप्त कर चुके हैं, किंतु व्यावसायिक दृष्टि से यह तकनीक काफी खर्चीली एवं अव्यवहार्य है। इसमें प्रथम चरण में सौर ऊर्जा से विद्युत तैयार करनी होती है, जबकि द्वितीय चरण में इस ऊर्जा द्वारा पानी का अपघटन करके हाइड्रोजन गैस प्राप्त की जाती है। 'मनोलिथिक फोटोवोल्टोइक फोटो इलेक्ट्रोकेमिकल डिवाइस' द्वारा यह कार्य मात्र एक ही चरण में पूरा हो जाता है। यह जल अपघटन संयंत्र सौर ऊर्जा के लगभग १२.५ प्रतिशत भाग को सीधे ईंधन बनाने के लिए इस्तेमाल करता है। फलतः इस संयंत्र की क्षमता परंपरागत दो चरणों वाली तकनीक से लगभग दोगुनी होती है।

केंद्र सरकार ने प्रस्तावित ईरान गैस पाइप लाइन व म्यांमार गैस पाइप लाइन के समानांतर हाइड्रोजन ऊर्जा को देश का सबसे बड़ा वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत बनाने की रणनीति पर काम शुरू कर दिया है। ऊर्जा सुरक्षा के लिए तैयार 'रोडमैप' के तहत देश में हाइड्रोजन ऊर्जा से वर्ष २०२० तक दस लाख वाहन चलाये जाने का लक्ष्य रखा गया है और इसके लिए सरकार की २५००० करोड़ रुपये खर्च करने की योजना है।

सरकार को सौंपे गये एनर्जी रोडमैप के तहत वर्ष २००७ तक हाइड्रोजन ऊर्जा से देश में ५०० वाहन चलाये जायेंगे और वर्ष २०२० तक ऐसे वाहनों की संख्या १० लाख कर दी जायेगी। इस प्रकार काफी हद तक पेट्रोल आयात का बोझ कम हो जायेगा और साथ ही सरकार स्वदेशी तकनीकी के आधार पर हाइड्रोजन ऊर्जा तैयार करने में आत्मनिर्भर हो जायेगी। उल्लेखनीय है कि शुरूआती दौर में हाइड्रोजन ऊर्जा के उत्पादन पर पेट्रोल की तुलना में अधिक लागत आ रही है।

भारत की ऊर्जा नीति

सरकार ने ऊर्जा के उत्पादन, पोषण तथा निम्न लागत पर इसकी आपूर्ति के लिए ऊर्जा नीति तैयार की है। ऊर्जा आपूर्ति में आत्मनिर्भरता तथा ऊर्जा के उपयोग से पर्यावरण क्षति को बचाना इस नीति का मुख्य लक्ष्य है। ऊर्जा नीति के प्रमुख प्रावधान निम्नलिखित हैं :

- परंपरागत ऊर्जा स्रोतों (तेल, कोयला, जल तथा परमाणु) का तेजी से दोहन व उपयोग।
- देश में तेल व प्राकृतिक गैस के विभिन्न क्षेत्रों का पता लगाना तथा इसके शोधन कार्य में विस्तार एवं तेजी लाना।
- तेल तथा ऊर्जा के अन्य रूपों की मांग का उचित प्रबंधन।
- ऊर्जा संरक्षण तथा प्रबंधन।
- देश में वर्तमान क्षमता का यथासंभव उपयोग।
- पुनर्प्रयोज्य स्रोतों का विशेषकर ग्रामीण विकास के संदर्भ में पता लगाना और उनका विकास करना।



- नये व पुनर्प्रयोज्य ऊर्जा स्रोतों के विकास व विस्तार के लिए अनुसंधन गतिविधियों पर विशेष जोर।
- ऊर्जा क्षेत्र के विभिन्न स्तरों पर संलग्न मानव संसाधनों का उचित प्रशिक्षण।

इंडियां हाइड्रोकार्बन विजन २०२५

मार्च २००२ में अंतिम रूप दिये गये हाइड्रोकार्बन विजन २०२५ में तेल कूपों के निर्माण में अन्वेषण और दोहन कार्यों को अधिक से अधिक बढ़ावा देना शामिल है। अन्वेषण को बढ़ावा देने तथा तेल और गैस का उत्पादन बढ़ाने के लिए विभिन्न उपाय अपनाये/शुरू किये गये हैं। विजन के लक्ष्य हैं :

- स्वदेशी उत्पादन और विदेशों से प्राप्त कच्चे तेल के निवेश में वृद्धि से आत्मनिर्भरता प्राप्त कर ऊर्जा सुरक्षा को सुनिश्चित करना।
- स्वच्छ और हरित भार का सपना सुनिश्चित करने के लिए उत्पादों के मानक में सुधार कर जीवन की गुणवत्ता में वृद्धि करना।
- हाइड्रोकार्बन क्षेत्र को वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मक उद्योग के रूप में विकसित करना, जो उद्योग के सभी पहलुओं में प्रौद्योगिकी उन्नयन और क्षमता निर्माण के द्वारा दुनिया में उल्लेखनीय स्थान बना सके।
- एक मुक्त बाजार उपलब्ध कराना तथा खिलाड़ियों में स्वस्थ प्रतिस्पर्धा को बढ़ावा देना और ग्राहक सेवाओं में सुधार करना।
- सामाजिक व रक्षा आवश्यकताओं को देखते हुए तेल सुरक्षा सुनिश्चित करना।

भारत में प्रति व्यक्ति होने वाली ऊर्जा की खपत मात्र २४३ किलोग्राम तेल तुल्य है, जो विश्व औसत का मात्र १६ प्रतिशत है। यह अमेरिकी प्रति व्यक्ति खपत का ३ प्रतिशत तथा जापान की मात्र ७ प्रतिशत है। भारत में कुल ऊर्जा उपयोग का ६० प्रतिशत व्यावसायिक स्रोतों, जैसे– कोयला, तेल, गैस, बिजली, जल विद्युत, नाभिकीय ऊर्जा आदि से तथा शेष ४० प्रतिशत गैर–व्यावसायिक स्रोतों, जैसे– अग्निकाष्ठ, कृषि अपशिष्ट तथा पशुओं से प्राप्त अवशिष्ट पदार्थों आदि से प्राप्त होता है।

विद्युत के रूप में इस्तेमाल की जाने वाली कुल ऊर्जा का लगभग ६० प्रतिशत तापीय परियोजनाओं से, २५ प्रतिशत जल विद्युत परियोजनाओं से, २० प्रतिशत परमाणु बिजलीघरों से, ४ प्रतिशत डीजल व गैस आधारित बिजलीघरों से तथा लगभग १ प्रतिशत गैर पारंपरिक स्रोतों, जैसे–सौर, पवन, बायोगैस तथा लघु पनबिजलीघरों से प्राप्त होते हैं।

वैज्ञानिक खोज

- रूसी जीव वैज्ञानिक एली मेचनीकोफ जो पेसटियोर इन्स्टीट्यूट पेरिस ने दही पर अनेक प्रयोग कर यह सिद्ध किया है कि दही में लाभकारी विलक्षण गुण होते हैं। गोदही में सूक्ष्म जीवाणु आँतों में विषाणुओं की उत्पत्ति को रोकते हैं।

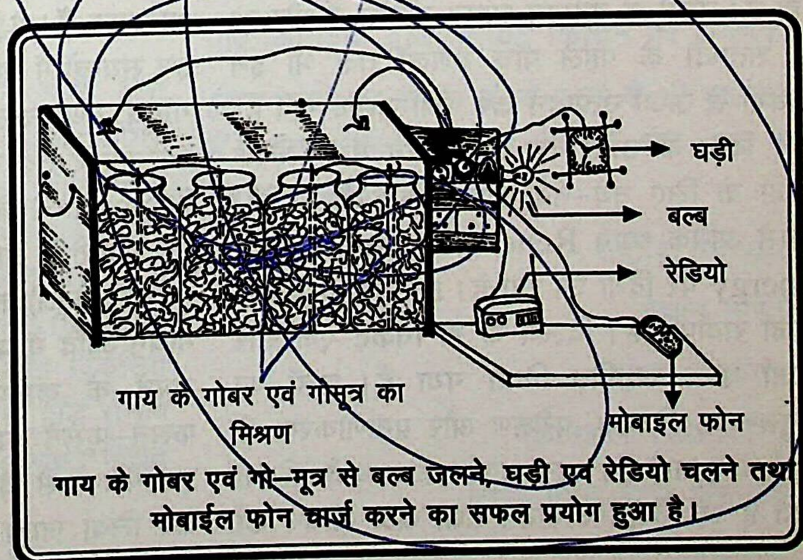
गौ विद्युत : एक अभियान

❑ डॉ० बिशन किशोर
राष्ट्रीय उपाध्यक्ष
विज्ञान भारती

भारत की सांस्कृतिक धारा में गाय आज भी एक अति विशिष्ट महत्त्व रखती है। धर्मशास्त्र में गाय की महानता और पवित्रता का वर्णण अति आदर के साथ किया जाता है। हम कहते हैं– **रूपायाघ्न्ये ते नमः।** (अथर्ववेद १०/१०/१) (हे अवध्य गौ, तेरे स्वरूप को प्रणाम् है)। **ऋगवेद** (१/१५४/६) के अनुसार तो जिस स्थल पर गाय सुखपूर्वक निवास करती है वहाँ रज तक पवित्र हो जाती है, और वह स्थान तीर्थ बन जाता है। वेद और उपनिषदों में अनेक सूत्र उपलब्ध होते हैं। वेदों में सूक्त, उपनिषदों में स्वतन्त्र उपनिषद गावोपनिषद, पुराणों भरपूर वर्णन तथा स्वातन्त्र गोमती विद्या आदि स्पष्ट करते हैं कि भारतीयों की दृष्टि गाय की मात्र पूजा वन्दना पर ही आधारित नहीं है वरन् भारत में गाय को अति विशिष्ट स्थान मिलने के पीछे, गाय की असाधारण उपयोगिता भी है। गाय (गोधन) प्राचीन भारत की अर्थव्यवस्था की केन्द्र बिन्दु थी। कौटिल्यीय अर्थशास्त्र में गौपालन तथा गौरक्षण का विस्तृत वर्णन मिलता है। गाय हमारे अर्थ और धर्म की पोषक रही है।

इतिहास साक्षी है कि जब तक भारतीय अपने ग्रन्थों के तत्व को समझ कर अपना जीवन संचालित करते रहे तब तक भारत विश्व में सिरमौर रहा। कालान्तर में ऐसी स्थिति नहीं रही तो हम पराधीन हो गये और **"पराधीन सपनेहु सुख नाही"** चरितार्थ होता रहा।

विदेशों में गाय के प्रति ऐसी काई भावना नहीं है जैसी भारत में रही है। इसके विपरीत वहाँ पर गाय मात्र माँस तथा दुग्ध देने वाला भौतिक साधन मात्र रहा है। इस सोच की जब पराकाष्ठा हो गई तो इसकी परिणति Mad Cow Disease के रूप में विश्व के समक्ष आई है। ऐसा लगता है कि विश्व में गाय के प्रति एक नयी व्याख्या के लिए गर्भाधान हो



गाय के गोबर एवं गो–मूत्र से बल्ब जलने, घड़ी एवं रेडियो चलने तथा मोबाईल फोन चार्ज करने का सफल प्रयोग हुआ है।



गया है।

भारत के लिए अब आवश्यक हो गया है कि हम अपनी सोच को विदेशी व्यामोह से बाहर निकाल कर अपनी प्राचीन विचारधारा की ओर लौटें। यह कोई आसान काम तो नहीं है परन्तु यदि गाय को हम धर्म और अर्थ दोनों की पोषक के रूप में स्वीकार करके अपनी कार्य–भावना को संचालित करें तो कल्याण ही कल्याण है।

विश्व में ऊर्जा संकट सर्वत्र व्याप्त है। भारत में तो इस दिशा में दुर्दशा है और इस संकट के कारण त्राहि–त्राहि है। इस संकट के प्रमुख कारणों में से एक कारण अर्थशास्त्रीय मानकों का निर्धारण है। एक मानक के अनुसार दिसी देश की सम्पन्नता इस तथ्य से आंकी जाती है कि उस देश में प्रति व्यक्ति ऊर्जा की खपत कितनी है। इस कारण उन्नत की श्रेणी में आने के लिए ऊर्जा खपत की होड़ लग गई। आज स्थिति ऐसी है कि विश्व स्तर पर प्रति वर्ष ऊर्जा की खपत में लगभग तीन गुना वृद्धि हो रही है। ऊर्जा के वर्तमान साधन सीमित हैं और २१ वीं शताब्दी के पहले पाँच दशकों तक भी इन साधनों से ऊर्जा उत्पादन कर पाना सम्भव नहीं है। अतः विश्व के उन्नत देश तथा भारत में वैकल्पिक ऊर्जा के लिए नये–नये प्रयोग किए जा रहे हैं। सबसे अधिक ध्यान Renewable Sources of Energy पर दिया जा रहा है। इन साधनों मे शौर ऊर्जा सर्वोपरि है। दिल्ली के ही निकट एक सौर ऊर्जा केन्द्र स्थापित किया गया है। जहाँ पर अनुसन्धान, विकास, परीक्षण और प्रमाणीकरण के कार्य किए जाते हैं। पवन ऊर्जा एक अन्य वैकल्पिक स्रोत है जो विद्युत उत्पादन तथा जल खींचने का एक सुगम उपाय है। इस समय विश्व में साधारण से लेकर असाधारण तक उपलब्ध तथा अनुपलब्ध साधनों को उपयोगी बनाने के प्रयोगों का दौर चल रहा है। इस दिशा में एक अति उच्च कोटि का स्रोत है– गाय और गाय से विद्युत उत्पादन ! क्या गाय से विद्युत उत्पादन? जी हाँ। गाय से विद्युत उत्पादन होता है और इसको हम कहेंगे गाय–विद्युत।

गाय–विद्युत उत्पादन की प्रक्रिया

इस कार्य के लिए आधारभूत आवश्यकता है बायो–गैस संयन्त्र की। पिछली कुछ दशाब्दियों में भारत में बायो–गैस संयन्त्रों पर पर्याप्त कार्य हुआ है और आज हमारे देश के विभिन्न स्थानों पर ये संयन्त्र उपलब्ध हैं। इनके विभिन्न अभिकल्प और क्षमता के निर्माण भी उपयोग में लाए जा रहे हैं। ये संयन्त्र कम से कम एक घन मीटर की क्षमता से आरम्भ करके तकनीकी सीमाओं तक को निर्मित किए जा सकते हैं। विद्युत उत्पादन के लिए विशेष अभिकल्प (Design) के बायो–गैस संयंत्र का निर्माण आवश्यक हैं। ये Digester कई प्रकार के होते हैं। इन संयन्त्रों में आक्सीजन रहित वातावरण में गोमय, गोमूत्र तथा जल को मिश्रित करके १०० डिग्री फारेनहाइट तक गर्म किया जाता है। Anaerobic bacteria जो कि गाय के पाचन तन्त्र में स्वाभाविक रूप में होते हैं, आक्सीजन रहित वातावरण में उत्सर्ज (गोमय, गोमूत्र) को अमोनिया, कार्बनडाई ऑक्साइड, मीथेन आदि में परिवर्तित कर देते हैं। गैस को गर्म करने के कारण anaerobic bacteria को फलने–फूलने का उचित वातावरण मिल जाता है। इस गैस में से विशिष्ट विधि द्वारा मीथेन को अलग कर लिया जाता है। यह मीथेन पाइप लाइन के





द्वारा Gas Burning Generators को भेज दी जाती है। मीथेन एक हाइड्रोकार्बन ईंधन है जिसे इंजन जला कर ऊष्मा ताप उत्पन्न करता है। इस ऊष्मा शक्ति से एक द्रव गर्म किया जाता है जो दबाव में वृद्धि करता है और एक ज़नित्र की टरबाइन को चलाता है। यह जनित्र टरबाइन की गतिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है। इस कार्य का एक सुखद उत्पाद यह होता है कि गौशालाओं में रखे गोबर तथा गोमूत्र से होने वाले सम्भावित भूजल प्रदूषण से मुक्ति मिल जाती है क्योंकि ये उत्पाद अब Digesters में चले जाते हैं।

यदि हमारे पास १००० गायों का गौ–संरक्षण केन्द्र है तो हम इस केन्द्र से इतनी विद्युत उत्पादित कर सकते हैं जो इस केन्द्र की समस्त विद्युत आवश्यकताओं की पूर्ति के सहित १०० परिवारों के एक गाँव को पूर्ण विद्युत युक्त कर सकते हैं।

उपलब्ध आँकड़ों का अध्ययन तथा विश्लेषण निम्नलिखित सूचना प्रदान करते हैं–

१००० गायों को संरक्षण केन्द्र में गायों द्वारा उत्सर्जित गोमय तथा गोमूत्र से Anaerobic Manure Digester से १,३०,००० ली० स्लरी मिलने पर २८३० cu. meters bio-gas और फिर उससे विशेष प्रक्रिया द्वारा मीथेन गैस प्राप्त की जायगी। इस मीथेन गैस से ४००० Kilowatt-hr विद्युत प्राप्त कर ली जायेगी। अति विकसित उपकरणों के माध्यम से दक्षता में इतनी वृद्धि सम्भव है कि ५०० गायों से २०,००० Kilowatt विद्युत प्रति सप्ताह उत्पन्न की जा सके।

इस योजना को मूर्त–रूप देने के लिए विशेष प्रकार के संयन्त्रों की आवश्यकता होगी। संयन्त्रों के अभिकल्पन (Design) के लिए विशेषज्ञों के दल का गठन, संयन्त्र उत्पादन के लिए उत्पादन–संस्थान की स्थापना और मूर्त–रूप देने वाले गौ–संरक्षण केन्द्रों का समन्वित कार्य इसके लिए अति आवश्यक है। आवश्यकता है कि ऐसे उद्यमी इस देश में उपलब्ध हों जो स्थान–स्थान पर ऐसे केन्द्र स्थापित करें और सरकारें इस राष्ट्रीय कार्य में महत भूमिका निभाएं। सम्पूर्ण देश में ऐसा होने पर यह देश विश्व के अति विकसित देशों की श्रेणी में आ जाएगा। यह कार्य हमारे इस राष्ट्र को परम वैभवशाली बनाने में महत् भूमिका निभाएगा।

आनन्द की बात यह है कि यह केन्द्र घरों को विद्युत, खेतों को खाद, परिवारों को दुग्ध तथा पंचगव्यों से चिकित्सा उपलब्ध करा कर गाँव को स्वर्ग में परिणत कर सकता है। हमारे धर्म–ग्रन्थों में कहा गया है–

गावः स्वर्गस्य सोपानं गावः स्वर्गेऽपि पूजिताः।

गावः कामदुहो देव्यो गाव्यत् किंचित परं स्मृत्म।।

(गाय स्वर्ग का रास्ता हैं, वे स्वर्ग में भी पूजनीय हैं। गाय मनोवांछित फल देती है, अतः गाय से बढ़कर कोई अन्य नहीं है।)

राष्ट्रीय उपाध्यक्ष,
विज्ञान भारती
भू०प्र० प्रोफेसर,
मैकेनिकल इंजीनियरिंग,
काशी हिन्दू विश्व विद्यालय,
वाराणसी



ऊर्जा सुरक्षा : देश का पहला गाँव

नन्दिता मिश्र

हमारे देश में वैकल्पिक ईंधन की खोज वर्ष १९७० में ही शुरू हो गई थी। पिछले कुछ वर्षों से तेल की कीमतों में लगातार वृद्धि हो रही है और इसी तरह उसकी खपत निरन्तर बढ़ रही है। इस पृष्ठ भूमि में ऊर्जा सुरक्षा का विषय बहुत महत्वपूर्ण हो गया है, क्योंकि ऊर्जा राष्ट्रीय आर्थिक विकास के लक्ष्यों को प्राप्त करने का एक महत्वपूर्ण साधन है। इसी बात को ध्यान में रखकर केन्द्र सरकार ने १९८१ में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग में अतिरिक्त ऊर्जा स्त्रोत आयोग की स्थापना की। उसके अगले वर्ष अपारम्परिक ऊर्जा स्त्रोत विभाग बनाया गया और एक दशक बाद १९९२ अपारम्परिक ऊर्जा स्त्रोत मंत्रालय का गठन किया गया। इस मंत्रालय के माध्यम से जिस कार्यक्रम पर अमल किया जा रहा है, उसका उद्देश्य अन्य बातों के साथ–साथ मुख्य रूप से पारम्परिक जीवाश्म ईंधन आधारित विद्युत का अनुपूरण, सिंचाई और पेयजल के लिए दूरस्थ ग्रामीण क्षेत्रों में अक्षय विद्युत पहुंचाना, कृषि उत्पादों को सुखाना, बायोगैस संयंत्र, शहरी म्युनिसिपल और औद्योगिक कचरे से ऊर्जा प्राप्त करना है। अक्षय ऊर्जा स्रातों जैसे पवन, बायोमास लघुपन बिजली के उपयोग के लिए भी मंत्रालय की एक निश्चित नीति है।



सरकार के साझा न्यूनतम कार्यक्रम में वर्ष २००९ तक सभी घरों में बिजली पहुंचाने की कल्पना है। ग्रामीण क्षेत्रों की ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए एकीकृत ग्रामीण कार्यक्रम आईआरपी अब तक १९ राज्य और एक संघ राज्य क्षेत्र में लागू किया जा चुका है। इस कार्यक्रम में केन्द्र और राज्य की ५०–५० प्रतिशत की भागीदारी है। इन दिनों बायोमास विद्युत उत्पादन को बढ़ावा देने का काम बड़ी तेजी के साथ हो रहा है। बायोमास विद्युत परियोजनाओं के अनेक सामाजिक और आर्थिक लाभ हैं। इससे गांव में रोजगार मिलता है, पर्यावरण और ग्रिड में सुधार होता है, वोल्टेज और ट्रांसमिशन की हानियों से बचा जा सकता है। इससे जुड़ा हुआ एक कार्यक्रम



है बायोगैस गैसीफायर कार्यक्रम।

देश के पहले गैसीफायर पर आधारित ग्राम में ऊर्जा सुरक्षा के कार्यक्रम का लोकार्पण २६ अक्टूबर को केन्द्रीय गैर पारम्परिक ऊर्जा स्रोत मंत्री विलास मुत्तेमवार ने **बैतुल के कसई गांव** में किया। मध्य प्रदेश के मुख्यमंत्री भी इस अवसर पर उपस्थित थे। परीक्षण के तौर पर शुरू किया गया यह प्रोजेक्ट जिले से १०५ किलोमीटर दूर भैसेदेही तहसील के कसई गांव में शुरू किया गया है। इस गांव में कोरकू जनजाति के ५५ परिवार रहते हैं।

गांव में बायोगैस गैसीफायर के १० किलोवाट की दो इकाईयां विद्युत उत्पादन करेंगी। इससे गांव के घरों में रोशनी होगी तथा गांव के बहुत से विद्युत वंचित कार्यक्रमों की आवश्यकता पूरी होगी। शुरू में प्रत्येक घर में बिजली व्यवस्था के साथ स्कूल, इंजिन रूम और रास्तों को प्रकाशित किया जायेगा।

एक आटा मिल, वाटर पम्प और दूध ठण्डा करने की इकाई भी कसई गांव में प्रस्तावित है। गांव के विकास के लिए १० हैक्टेयर में जल्दी बढ़ने वाले पौधे रोपे गये हैं, ताकि गैसीफायर के लिए जलाने के लिए लकड़ी की कमी न हो। जेट्रोफा यानी रतनजोत की खेती भी की जा रही है ताकि गांव में बायोतेल/डीजल भी बनाया जा सके।

ग्राम ऊर्जा सुरक्षा के लिए पंचायत ने एक समिति बनाई है जिसमें चार महिला सदस्य भी हैं। गांव के युवाओं को संयंत्र के काम और रख–रखाव के लिए प्रशिक्षित किया गया है।

गैर–परम्परागत ऊर्जा स्रोत मंत्रालय भारत सरकार ने मध्यप्रदेश के आठ जिलों में परीक्षण के तौर पर ११ ऐसे प्रोजेक्ट शुरू किये हैं। बैतूल के अलावा राज्य में सिवनी, धार, होशंगाबाद, झाबुआ, छिन्दवाड़ा, हरदा और होशंगाबाद में तीन–तीन जगह यह कार्यक्रम प्रस्तावित है। यह कार्यक्रम राज्य सरकार के वन विभाग की मदद से चलाया जायेगा।

गांव में ही रहने वाले लोगों को यह इकाई चलाने का यह जिम्मा दिया गया है। उन्हें बाकयदा इसकी ट्रेनिंग दी गई है। प्रशिक्षित युवक लकड़ी से अंगूठे जितनी मोटाई के ५ से ६ सेंमी. लंबे टुकड़े काटते हैं। विद्युत उत्पादन करने के लिए प्रारंम्भ में १५ से २० मिनट तक जनरेटर चलाया जाता है व गैसीफायर के ऊपरी खुले टाप से नियमित अंतराल में लकड़ी के टुकड़े निर्धारित मात्रा में डाले जाते हैं। गैसीफायर में लकड़ी के गरम होने/जलने पर उच्चदहन क्षमता की प्रोड्यूसर गैस निकलती है। इस स्थिति में धुंए से नीली लपट निकलने लगती है तब इंजिन को प्रोड्यूसर गैस से परिचालित किया जाता है जिससे बिजली बनना प्रारंभ हो जाती है, इसी बीच भट्टी के निचले भाग से कोयला निकालते रहते हैं। नियोजित युवक फिस्टर पंप की नियमित सफाई व इंजन की मरम्मत समय–समय करते रहतें हैं कसई में लगे प्लांट की क्षमता १० किलोवाट प्रतिघंटा १० यूनिट विद्युत उत्पादन की है। इसे ६ बजे शाम से रात्रि ११ बजे तक ५ घंटे संचालित किया जाता है।

एक किलोवाट प्रतिघंटा विद्युत उत्पादन हेतु १.५ किलो लकड़ी की आवश्यकता है अर्थात १० किलोवाट प्रतिघंटा हेतु १५ किलो लकड़ी प्रतिघंटा



या ५ घंटे प्लांट चलाने हेतु ७५ किलो लकड़ी आवश्यक है। तदनुसार २२५० किलो लकड़ी प्रतिवर्ष आवश्यक होगी। लकड़ी की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए १० हैक्टेयर क्षेत्र में यूकेलिप्टस, सुबबूल एवं जेट्रोफा के ५१००० पौधे लगाये गये हैं। तीन वर्ष बाद रोपड़ क्षेत्र से टहनियां/डालियों को एकत्रित कर उपयोग में लाया जायेगा। योजना की कुल लागत २० लाख रूपये है, जिसमें ६० प्रतिशत राशि गैरपरम्परागत ऊर्जा स्रोत मंत्रालय, नई दिल्ली से प्राप्त हुई है। लागत का १० प्रतिशत वन विभाग एवं ग्रामीणों ने प्रारंभिक लागत के रूप में लगाया हैं

यह एक अभिनव प्रयोग है और इसकी सफलता में कोई सन्देह नहीं हैं आप जरा सोचकर देखें–अंधेरे में रहने वाला गांव अपने साधनों से अपने प्रयत्नों से और केन्द्र तथा राज्य सरकार की मदद से प्रकाशवान हो सकता है। यह एक तरह से जनभागीदारी का उदाहरण हैं लोगों की भावनात्मक प्रसन्नता का अंदाज लगाना कठिन होगा। उनके जीवन में पहली पूरी शाम अंधेरे में बीतती थी। अब उन्हें शाम को भी रात ग्यारह बजे तक अपना कामकाज, पढ़ाई, आदि की सुविधा मिल गयी है जो निश्चित ही उनके सक्रिय जीवन में आर्थिक तथा सामाजिक समृद्धि में मदद देगी। उनके सक्रिय जीवन में इस अपारम्परिक ऊर्जा स्रोत बायोमास से वृद्धि हो गयी हैं अब उन्हें रात होने से पहले सभी काम निपटाना जरूरी नहीं रहेगा। ये अब टिमटिमाते दिये और लालटेन की रौशनी का विकल्प प्राप्त कर चुके हैं और उसका लाभ उठा रहे हैं।

कई प्रकार की सब्जी हम जैविक विधि द्वारा पैदा कर सकते हैं। कुछ वैज्ञानिकों का कहना है कि पूर्ण जैविक नहीं हो सकती है। परन्तु यह कई परीक्षण के बाद देखा गया है कि कई प्रकार पूर्ण जैविक विधि द्वारा तैयार की जा सकती है। इनमें मुख्य रूप से आलू, टमाटर, हरी मिर्च, फूल गोभी, पत्ता गोभी, गाँठ गोभी, मूली शजलम आदि अनेक प्रकार की सब्जी को हम पूर्णतया जैविक विधि द्वारा पैदा कर सकते हैं।

इसमें पहले हम गर्मी में खेत की गहरी जुताई कर दें तथा उसमें हरी खाद, सन, ढेचा या मूँफली की खाद पलट दें।

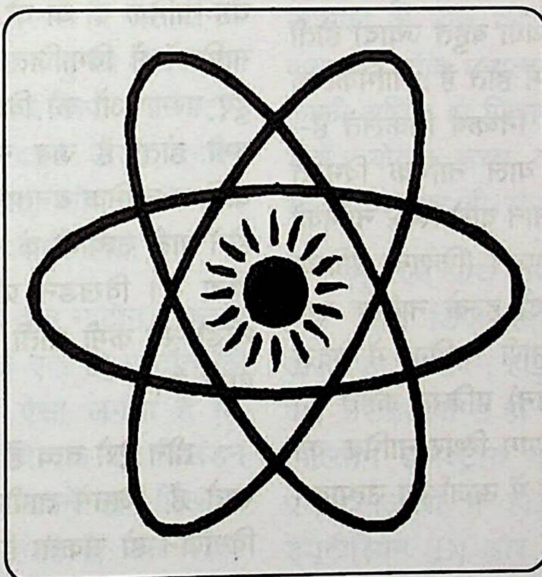
खेत तैयार करने के एक हफ्ते पहले उसमें जैविक खाद जैसे वर्मी कम्पोस्ट, कम्पोस्ट नीमखली आदि खेत में मिला दें। उसके बाद उसमें बीज को बो दें। बीज जमने के बाद फसल के अनुसार कीट पतंगों तथा बीमारियों का जैविक उपचार कर लें। इससे प्राप्त फसल की गुणवत्ता व सवाद रसायनिक खाद के मुकाबले कई गुना अधिक अच्छा होगा।

राष्ट्रीय सब्जी अनुसंधान केन्द्र पुणे के अनुसार जो किसान लगातार रसायनिक खादों व दवाओं का प्रयोग करते हैं, उनकी जमीन की I.E.C. तथा pH दोनों बढ़ जाती है। जिससे जमीन से पौधे को खुराक मिलनी बन्द हो जाती है। जिससे फसल की पैदावार व गुणवत्ता कम हो जाती है। तथा जमीन उसर हो जाती है तथा आने वाले समय में पैदावार बिल्कुल नहीं मिलती है।

नाभिकीय ऊर्जा– एक परिदृश्य

डॉ० तेजेन कुमार बासु

परमाणुओं के नाभिकों में ऊर्जा का बहुत बड़ा खजाना छुपा हुआ है जिसे कई तरह से काम में लाया जाता है। नाभिकीय ऊर्जा का इस्तेमाल अंतरिक्ष क्षेत्र में हो रहा है जहां रेडियो–एक्टिव पदार्थ के स्वाभाविक क्षय से उत्पन्न ताप ऊर्जा को उपयोग में लाते हैं। विद्युत का उत्पादन भी नाभिकीय ऊर्जा के जरिए हो रहा है जो विखंडन प्रक्रिया पर आधारित है। भविष्य की ऊर्जा आवश्यकताओं को देखते हुए ऐसे नाभिकीय रिएक्टरों का विकास हो रहा है जो सुरक्षा एवं दक्षता की दृष्टि से काफी अच्छे हों। इनप्रगत रिएक्टरों से हाइड्रोजन भी उत्पन्न की जाएगी, जो भविष्य में ऊर्जा क्षेत्र में काफी महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगी। विश्व में पर्याप्त मात्रा में नाभिकीय ऊर्जा का स्रोत यूरेनियम–२३८ (प्राकृतिक यूरेनियम में ९९.३ प्रतिशत) एवं थोरियम–२३२ के रूप में उपलब्ध है जो न्यूट्रॉन द्वारा अवशोषित होकर नाभिकीय ईंधन में परिवर्तित हो जाते हैं। इसके अलावा नाभिकीय ऊर्जा का असीमित भंडार ड्यूटीरियम के रूप में समुद्र के पानी में उपलब्ध है जो संलयन (फ्यूजन) प्रक्रिया से ऊर्जा पैदा करता है। इस तकनीक के विकास पर अनुसंधान चल रहे हैं। इसके अतिरिक्त थोरियम से विद्युत ऊर्जा का उत्पादन त्वरित द्वारा प्रचालित उपक्रांतिक रिएक्टर में करने के लिए विश्व की अनेक प्रयोगशालाओं में इस तकनीक पर भी विकास कार्य हो रहा है। संभवतः अगले पचास वर्षों में इन तकनीकों के माध्यम से भी परमाणु ऊर्जा का उपयोग विद्युत उत्पादन के लिए शुरू हो जाएगा तब आसानी से उपलब्ध, प्रदूषणरहित, सर्वव्यापक एवं असीमित ऊर्जा की प्राप्ति के द्वारा सदा के लिए खुले जाएंगे। प्रस्तुत लेख में नाभिकीय ऊर्जा पर आधारित वर्तमान संयंत्रों एवं भविष्य के लिए विकसित किए जाने वाले संयंत्रों के बारे में विस्तृत जानकारी दी गई।



नाभिकीय ऊर्जा उत्पादक अभिक्रियाएं

किसी भी परमाणु का द्रव्यमान उसमें निहित प्रोटॉन, न्यूट्रॉन एवं इलेट्रॉनों के संयुक्त द्रव्यमान से कम होता है। द्रव्यमान के इस अंतर को द्रव्यमान क्षति (मास डिफैक्ट)कहते हैं। परमाणु को स्थिर (स्टेबल) अवस्था में रखने के लिए कुछ ऊर्जा (E) की जरूरत पड़ती है जिसे बंधन आइंस्टाइन के प्रसिद्ध द्रव्यमान–ऊर्जा सह संबध $E=mc^2$ द्वारा ज्ञात किया जा सकता है। नाभिक की बंधन ऊर्जा

उसकी द्रव्यमान संख्या (मास नंबर) के साथ बढ़ती है। ऐसा देखा गया है कि शुरू में नाभिक की द्रव्यमान संख्या के बढ़ने से औसत बंधन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियोन का मान सबसे अधिक ८.५ मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट (MeV) होता है। इसके बाद द्रव्यमान संख्या की वृद्धि के साथ बंधन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियोन का मान धीरे–धीरे घटने लगता है। अतः द्रव्यमान संख्या ६० के निकट वाले परमाणु सबसे ज्यादा स्थिर अवस्था में होते हैं एवं वे परमाणु जिनकी द्रव्यमान संख्या बहुत कम अथवा बहुत ज्यादा होती है, सबसे कम स्थिर अवस्था में होते हैं। नाभिकों के इस स्वाभाव से दो महत्वपूर्ण निष्कर्ष निकलते हैं– एक, भारी द्रव्यमान संख्या वाले नाभिक विभक्त होकर दो लगभग समान द्रव्यमान वाले स्थिर नाभिंकों में बदल जाते हैं जिसे विखण्डन (फिशन) प्रक्रिया कहते हैं एवं दूसरे जिसमें दो हल्के नाभिक एक साथ जुड़ कर एक स्थिर भारी नाभिक में बदल जाते हैं जिसे संलयन (फ्यूजन) प्रक्रिया कहते हैं। इन दोनों प्रक्रियाओं का परिणाम स्थिर नाभिक का बनना एवं साथ ही प्रचुर मात्रा में ऊर्जा का उत्पादन है।

सन् १६२० के अंत में ही इस तथ्य का ज्ञान हो गया था कि इन दो तरीकों से परमाणु ऊर्जा का उपयोग विद्युत उत्पादन के लिए किया जा सकता है परंतु संलयन प्रक्रिया द्वारा नियंत्रित ढंग से विद्युत उत्पादन अभी भी एक चुनौती बनी हुई है। इसके अलावा कुछ ऐसे समस्थानिक (आइसोटोप) हैं जिनके स्वाभाविक क्षय से उत्पन्न ताप ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। इनका उपयोग लंबी अवधि के अंतरिक्ष कार्यक्रम में किया जाता है।

विखंडन प्रक्रिया

विखंडन प्रक्रिया ही वर्तमान रिएक्टरों का मूल ऊर्जा स्रोत है। जब कोई विशेष नाभिक जिसका द्रव्यमान ज्यादा होता है, एक न्यूट्रॉन को ग्रहण करता है तब उस नाभिक में एक हलचल–सी पैदा हो जाती है क्योंकि न्यूक्लियोनों के आकर्षण बल एवं प्रोटॉनों के विकर्षण बल में जो संतुलन बना था उसमें असंतुलन आ जाता है। इसके फलस्वरूप यह नाभिक दो या दो से अधिक कम द्रव्यमान वाले नाभिकों में विभाजित हो जाता है। इन विभाजित हुए परमाणुओं को विखंडन उत्पाद कहते हैं। ऐसा तभी होता है जब न्यूट्रॉन को ग्रहण करके जो यौगिक नाभिक बनता है उसका द्रव्यमान विभाजित होने वाले उत्पादों के सम्मिलित द्रव्यमान से अधिक होता है। विखंडन प्रक्रिया में हमेशा द्रव्यमान में थोड़ी–सी कमी आती है जो ऊर्जा के रूप में प्रकट होती है।

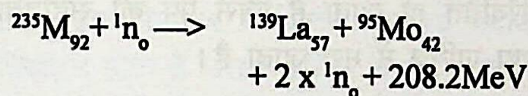
तीन ऐसे तत्व हैं जो लगभग स्थिर अवस्था में रहते हैं, जिनमें तापीय एवं द्रुत न्यूट्रॉन के द्वारा विभाजन हो सकता है। ये तीन तत्व हैं:

- यूरेनियम–२३३
- यूरेनियम–२३५ एवं
- प्लूटोनियम–२३६

इनमें केवल यूरेनियम–२३५ ही प्रकृति में उपलब्ध है जिसकी मात्रा प्राकृतिक यूरेनियम में ०.७ प्रतिशत होती है। इन तीन आइसोटोपों को विखंड्य पदार्थ कहते हैं। $^{235}U_{92}$ का परमाणु एक न्यूट्रॉन का अवशोषण कर विखंडन प्रक्रिया द्वारा विभिन्न प्रकार के परमाणु पैदा करता है। उदाहरण



के तौर पर ऐसी ही एक प्रक्रिया में लेंथानम ($^{139}La_{57}$) परमाणु, एक मॉलिब्डेनम ($^{95}Mo_{42}$) परमाणु एवं दो न्यूट्रॉन पैदा होता है। इसी के साथ २०८.२ मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा का उत्पादन होता है:



$$^{235}M_{92} + {}^{1}n_{o} \longrightarrow {}^{139}La_{57} + {}^{95}Mo_{42} + 2 \times {}^{1}n_{o} + 208.2MeV$$

अर्थात् यूरेनियम के एक परमाणु के विखंडन से २० मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट से भी अधिक ऊर्जा का उत्पादन होता हैं इसकी तुलना में रासायनिक प्रक्रिया में जब कार्बन के एक परमाणु का ऑक्सीजन की उपस्थिति में दहन होता है तब सिर्फ ४ इलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा ही उत्पन्न होने वाली ऊर्जा लगभग २७०० टन (२७ लाख किलोग्राम) कोयला के दहन से पैदा होने वाली ऊर्जा के बराबर होती है।

विखंडन प्रक्रिया से दो या तीन न्यूट्रॉन निकलते हैं जबकि इस प्रक्रिया में सिर्फ एक ही न्यूट्रॉन की आवश्यकता होती है। इससे ऐसा लगता है कि किसी भी विखंड्य पदार्थ में यदि एक बार विखंडन प्रक्रिया शुरू की जा सके तब अपने आप विखंडन श्रृंखला प्रक्रिया की शुरूआत होती है, उस पदार्थ को क्रांतिक द्रव्यमान कहते हैं।

प्रकृति में दो ऐसे तत्व उपलब्ध हैं जिनका विखंडन केवल द्रुत न्यूट्रॉन (ऊर्जा १मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट से अधिक) के द्वारा संभव है:

थोरियम–२३२ एवं यूरेनियम–२३८.

प्राकृतिक यूरेनियम में यूरेनियम–२३८ की मात्रा ९९.३ प्रतिशत होती है। ऐसे आइसोटोपो को विखंड्य पदार्थ कहते हैं। इन दो तत्वों में एक और गुण है– ये मंद ऊर्जा वाले न्यूट्रॉन को ग्रहण करके क्रमशः यूरेनियम–२३३ एवं प्लूटोनियम–२३९ विखंड्य तत्वों में परिवर्तित हो जाते हैं।

संलयन प्रक्रिया

जैसा कि पहले बताया गया है, संलयन प्रक्रिया में दो हल्के नाभिक एक साथ जुड़कर एक भारी नाभिक में बदल जाते हैं एवं काफी मात्रा में ऊर्जा पैदा करते हैं। लेकिन ऐसा तभी संभव है जब दो नाभिकों के बीच की दूरी 1.0×10^{-15} मीटर से भी कम हो। चूंकि धनात्मक नाभिकों की गतिज ऊर्जा काफी अधिक हो जिससे वे एक दूसरे के करीब आ सकें। केवल उच्च तापमान (कई करोड़ डिग्री सेल्सियस) पर ही संभव है।

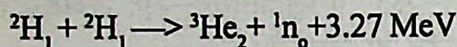
सूर्य एवं अन्य तारों में, जिनका भीतरी तापमान १५० लाख डिग्री सेल्सियस के करीब होता है, ऊर्जा का उत्पादन हाइड्रोजन संलयन प्रक्रिया द्वारा कई करोड़ वर्षों से हो रहा है। इस अभिक्रिया में २५ मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा पैदा होती है। प्रयोगशालाओं में हाइड्रोजन के दो आइसोटोप ड्यूटीरियम (D) और ट्रिटियम (T) के संलयन से ऊर्जा पैदा करने की कोशिश की जा रही है जिसमें काफी अधिक तापमान (१० करोड़ डिग्री सेल्सियस) की आवश्यकता होती हैं। इस प्रक्रिया में हीलियम–४ एवं न्यूट्रॉन बनता है तथा १७.६ मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा पैदा होती है जिसमें न्यूट्रॉन की ऊर्जा १४.१ मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट होती है। यह न्यूट्रॉन संलयन रिएक्टर के प्रचालन के लिए काफी महत्वपूर्ण है।

ड्यूटीरियम के परमाणुओं के संलयन से दो

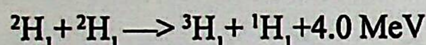




तरह की अभिक्रियाएं होती है:

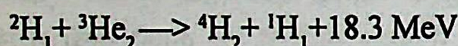


$$^2H_1 + ^2H_1 \longrightarrow ^3He_2 + ^1n_0 + 3.27\ MeV$$

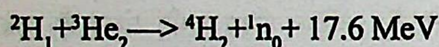


$$^2H_1 + ^2H_1 \longrightarrow ^3H_1 + ^1H_1 + 4.0\ MeV$$

हीलियम–३ एवं ट्रिटियम का पुनः ड्यूटीरियम परमाणु से संलयन होता है:



$$^2H_1 + ^3He_2 \longrightarrow ^4H_2 + ^1H_1 + 18.3\ MeV$$



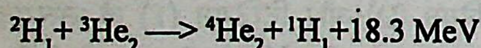
$$^2H_1 + ^3He_2 \longrightarrow ^4H_2 + ^1n_0 + 17.6\ MeV$$

इस प्रकार ड्यूटीरियम के संलयन अभिक्रियाओं का जोड़ निम्न है:

$$6\ ^2H_1 \longrightarrow 2\ ^2He_2 + ^1H_1 + 2\ ^1n_0 + 43.2\ MeV$$

अर्थात् ड्यूटीरियम के संलयन से ७.२ मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा प्रति परमाणु पैदा होती है।

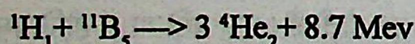
काफी उच्च तापमान (१०० करोड़ डिग्री सेल्सियस से भी अधिक) पर कुछ ऐसी संलयन प्रक्रियाएं होती हैं जिनमें सिर्फ आवेशित कण ही पैदा होते हैं, जो सीधे विद्युत का उत्पादन कर सकते हैं:



$$^2H_1 + ^3He_2 \longrightarrow ^4He_2 + ^1H_1 + 18.3\ MeV$$



$$^1H_1 + ^6Li_3 \longrightarrow ^4He_2 + ^3He_2 + 4.0\ MeV$$



$$^1H_1 + ^{11}B_5 \longrightarrow 3\ ^4He_2 + 8.7\ Mev$$

यद्यपि ऐसी प्रक्रियाएं काफी उपयोगी हैं परन्तु इनके व्यवहारिक प्रयोग में संशय है।

वर्तमान परमाणु रिएक्टर

परमाणु रिएक्टरों का मुख्य ध्येय बिजली का उत्पादन करना है। वाणिज्यिक परमाणु रिएक्टरों में विखंडन प्रक्रिया से उत्पन्न ऊष्मा का उपयोग करके वाष्प से टर्बाइन को चलाकर इसे यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। यह यांत्रिक ऊर्जा टर्बाईन से निर्सजित वाष्प संघनित्र में जाकर पुनः जल में परिवर्तित हो जाता है जिसे पंप की सहायता से वाष्प जनित्र में भरा जाता है।

विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने वाले रिएक्टरों में दाबित जल, क्वथन जल, दाबित भारी जल, गैस शीतलित एवं द्रुत रिऐक्टरों का इस्तेमाल किया जाता है। दाबित जल एवं क्वथन जल रिएक्टरों में ईंधन आंशिक समृद्ध यूरेनियम ऑक्साइड (2-2.5% यूरेनियम–235) होता है तथा विमंदक एवं शीतलक भारी जल होता है। विमंदक का काम विखंडन प्रक्रिया से निकलने वाले द्रुत न्यूट्रॉनों की ऊर्जा को कम करना होता है जबकि शीतलक विखंडन प्रक्रिया द्वारा उत्पन्न ताप ऊर्जा (गर्मी) को रिएक्टर क्रोड़ के बाहर लाता है। हल्का जल या साधारण जल भारी जल (साधारण जल में ०.०१५ प्रतिशत भारी जल होता है), ग्रेफाइट, बेरिलियम आदि विमंदक के रूप में व्यवहार किया जाता है। रिएक्टर में इस्तेमाल होने वाले शीतलक हैं: हल्का जल, भारी जल, तरल सोडियम, कार्बन डाइऑक्साइड गैस, हीलियम गैस आदि।

सबसे पहले साबित भारी जल रिएक्टरों का निर्माण कनाडा में शुरू हुआ था एवं उन्हें कैन्डू के नाम से जाना जाता है। भारत में ज्यादातर रिएक्टर इसी प्रकार के हैं। इसकी विशेषता यह है कि इसमें प्लूटोनियम का उत्पादन ज्यादा मात्रा में होता है। प्लूटोनियम को फॉस्ट ब्रीडर रिएक्टर में ईंधन के रूप में इस्तेमाल करते है।



फॉस्ट ब्रीडर रिएक्टर (संक्षेप में एफ. बी.आर.) में विखंडन प्रक्रिया द्रुत न्यूट्रॉनों द्वारा होती है एवं इस रिएक्टर में ऊर्जा उत्पादन के साथ–साथ उर्वर पदार्थ का विखंड्य पदार्थ में भी परिवर्तन भी होता है। इस रिएक्टर में जितने विखंड्य पदार्थ का विखंडन होता है उससे अधिक विखंड्य पदार्थ का उत्पादन होता है। यही वजह है, इस प्रकार के रिएक्टर को प्रजनक रिएक्टर कहते हैं। विखंड्य पदार्थ (जैसे U-233, U-235 , एवं Pu-239) के साथ ईंधन में उर्वर पदार्थ (जैसे Th-232 या U-238) भी होता है। द्रुत न्यूट्रॉन द्वारा विखंडन प्रक्रिया से निकलने वाले न्यूट्रॉनों का एक अंश विखंडन प्रक्रिया को जारी रखता है जबकि बाकी अंश Th-232को U-233 में एवं U-238 को Pu-239 में परिवर्तन करने के काम आता है। द्रुत रिएक्टरों में ईंधन या तो समृद्ध यूरेनियम ऑक्साइड अथवा यूरेनियम–प्लूटोनियम ऑक्साइड का मिश्रण होता है। समृद्व की मात्रा २० प्रतिशत से २५ प्रतिशत होती है। यूरेनियम कार्बाइड का मिश्रण भी ईंधन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

रिएक्टर में उत्पन्न ऊर्जा का नियंत्रण (जैसे ऊर्जा उत्पादन की शुरूआत, उसे जारी रखना, उसे बंद करना इत्यादि) क्रोड़ के न्यूट्रॉन घनत्व में परिर्वतन लाकर किया जाता है। ऐसा करने के लिए क्रोड़ में इनकी संख्या कम कर देती है। इस प्रकार चूंकि नियंत्रण छड़ में प्रयुक्त होने वाला पदार्थ न्यूट्रॉन के लिए जहर जैसा कार्य करता है, ऐसे पदार्थ को न्यूट्रॉन नाशक भी कहते हैं। बोरॉन, कैडमियम, गैडोलिनियम इत्यादि न्यूट्रॉन नाशक के रूप में प्रयुक्त होते हैं।

शाश्वत कृषि (परमाकल्चर)

डॉ० तारके काटे के अनुसार शाश्वत खेती पद्धति में खेत के चारों ओर मेंड़ पर दीर्घजीवी पेड़–पौधों की दीवार खड़ी की जाती है। खेती को लांघ कर जाने वाली हवा को वह रोकती है। जिससे खेती के तापमान में कमी आकर खेत में नमी बढ़ती है। इस तरह स्थानीय स्तर पर एक विशेष वातावरण को निर्मित करती है। इस लिये अल्पकालिक और दीर्घ कालिक फसल–प्रकारों का ठीक से नियोजन करने पर उत्पादन क्षमता बढ़ती है। शाश्वत खेती में मल्चिंग तंत्र पर अमल करने से तापमान में संतुलन होने से वाष्पीकरण पर रोक लगाकर पानी की बचत होती है। डा. बिल मोरिसन ने शाश्वत खेती के निम्नलिखित नीति–तत्वों को बताए हैः–

१. भूमि रक्षा और सभी जीवों का सातत्य से पालन– पोषण संवर्धन।

२. मानव की आस्थापूर्वक देखभाल और उसके जीवनावश्यक जरूरतों की आपूर्ति।

३. संख्यावृद्धि और भीड़ पर नियन्त्रण, उस दृष्टि से नियोजन।

४. परमाकल्चर से हम स्वावलम्बी बनेगें और समाज के अंग के रूप में एक दूसरे के सहयोगी बनेगें।



बायोडीजल-जैविक ऊर्जा

प्रो० एम०सी० वार्ष्णेय, डॉ० डी०सी० जोशी तथा डॉ० एस०एस० कापड़ी
आनंद कृषि विश्वविद्यालय, आनंद–३८८००१ (गुजरात)

बायोडीजल एक एस्टर आधारित आक्सीजनीकृत इंधन है जो किसी भी वनस्पति तैल (खाद्य या अखाद्य) या पशु चर्बी से बनाया जाता है। यह उत्प्रेरक (सोडियम या पोटैशियम हाइड्रोक्साईड) की उपस्थिति में वनस्पति तेल और अल्कोहल के बीच एक सरल रसायनिक अभिक्रिया से बनता है। इसमें सल्फर नहीं होता है और सीटेन नम्बर पेट्रो – डीजल से अधिक होने से यह पेट्रो – डीजल से अधिक सक्षम ईंधन है।

भारत में बायोडीजल

हालांकि, अंतर्राष्ट्रिय स्तर पर बायोडीजल उत्पादन के लिए खाद्य तेलों का प्रयोग किया जाता है, पर भारत में खाद्यतेल का बायोडीजल उत्पादन हेतु उपयोग संभव नहीं है, क्योंकि खाद्य तेलों की देश में पैदावार वर्तमान मांग को पूरा नहीं कर पाती। जेट्रोफ़ा करकर (रतनजोत) को भारत में बायोडीजल उत्पादन के लिए सर्वाधिक उपयुक्त वृक्ष जनित तिलहन (टी०बी०ओ०) माना गया है, क्योंकि ये गैर खाद्य प्रकार का है और पूरे देश में पाया जाता है।

- पेट्रो–डीजल के लिए विद्यमान भंडारण सुविधाओं, पंपों और मशीनों का मामूली फेरबदल के साथ बायोडीजल के लिए उपयोग किया जा सकता है।
- पर्यावरण और उत्सर्जन की दृष्टि से यह पेट्रो–डीजल से श्रेष्ठ है।
- यह ऊर्जा सुरक्षा के प्रयासों को गति दे सकता है।
- इसमें रोजगार पैदा करने की अच्छी क्षमता है। क्योंकि संधि के तहत स्वच्छ विकास प्रणाली के जरिए भी लाभ पाये जा सकते हैं।

जेट्रोफा

जेट्रोफा का पौधा बहुवर्षीय, मध्यम आकार का बहुउपयोगी क्षमता वाला एवं अखाद्य तिलहनी (non-edible oil seeds) पेड़ होता है।

इसका वैज्ञानिक नाम जेट्रोफा करकस है। यह यूर्फोबियसी कुल का सद्स्य है। यह शीघ्र वृद्धि करने वाला तथा इसकी ऊँचाई लगभग ६–१० मीटर तक होती है। इसे डीजल ईंधन की बढ़ती समस्या का ऊर्जा विकल्प के रूप में एक महत्वपूर्ण बायोडीजल पौधे के रूप में चयन किया गया है। वर्तमान में इस वृक्ष की महत्ता इसलिए और वढ़ गई है, क्योंकि इसके बीजों में ३५ से ४० प्रतिशत तक तैलीय वसा होता है। इससे प्राप्त तेल को शोधन के पश्चात् बायोडीजल कहते हैं, क्योंकि इससे सभी प्रकार के डीजल वाहन चलाये जा सकते हैं, जैसे





की रेल, बस, जीप, ट्रक, ट्रैक्टर, जनरेटर, दुपहिया वाहन तथा कृषि के लिए पम्प। जेट्रोफा को देश के विभिन्न भागों में भिन्न–भिन्न नामों से जाना जाता है, जैसे जमालगोटा, सफेद एरंडी, चन्द्रज्योति, पर्वत अरंडी, बगरंडा, समरेड्डी इत्यादि। एक किलो जेट्रोफा बीज में १४०० से १६०० बीज होते हैं।

जेट्रोफा की खेती सभी प्रकार की जलवायु में की जा सकती है। यह कम वर्षा तथा अधिक वर्षा दोनों प्रकार के क्षेत्रों में आसानी से लगाया जा सकता है। इसके अतिरिक्त सूखा प्रभावित क्षेत्रों, गर्म जलवायु, असिंचित उसर'बंजर, पथरीली–कंकरीली, पहाड़ी तथा कम उपजाऊ भूमि, रेतीली, ढालनुमा, खेत की मेंड़ों तथा खाली पड़ी बंजर भूमि, अनुपजाऊ भूमि जहाँ खेती करना संभव न हो, लगाया जा सकता है। इसके पौधे को नर्सरी में तैयार किया जाता है। जेट्रोफा पौधारोपण भलीभँति करने के पश्चात् अच्छी तरह से देखभाल करते रहने पर रोपण के दूसरे वर्ष बाद प्रति हेक्टर/प्रति वर्ष बीज उत्पादन निम्नानुसार अपेक्षित है :–

वर्ष	संभावित उपज (किलो/हेक्टेयर)
३	२५००
४	३५००
५	५०००

५ वें वर्ष से प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष बीज उत्पादन अनुमानित ५००० किलो, ३५ से ४० वर्ष तक प्राप्त हो सकता है। जेट्रोफा के बीजों से सामान्य घानी या कोल्हू द्वारा तेल निकाल जा सकता है। इस तेल को सीधे ट्रांसएस्टीरीफिकेशन प्रक्रिया द्वारा बायोडीजल बनाकर २० प्रतिशत मिश्रण के रूप में डीजल में मिलाकर उपयोग किया जा सकता है, जिसे बी–२० मिश्रण कहा जाता है। तेल निकालने के उपरांत बची हुई खली को उत्तम जैविक खाद के रूप में उपयोग किया जा सकता है, जिसमें नाईट्रोजन युक्त फॉस्फोरस २.७५ प्रतिशत एवं पोटाश ०.१४ प्रतिशत विद्यमान रहता है। यदि शुद्ध तेल को इस्तेमाल करना है तो उसे पहले ट्रांसएस्टरीफिकेशन प्रक्रिया से गुंजारना होगा।

जेट्रोफा का कच्चा तेल बहुत अधिक चिपचिपा होता है, और उसमें पाये जाने वाले तत्वों को ईस्टर में परिवर्तित करना होता है। इस प्रक्रिया को ट्रांसएस्टरीफिकेशन कहते हैं।

- जेट्रोफा तेल यानी ट्राईंग्लिसराइड को वायुमंडलीय दबाव पर और लगभग ६०–७०° सेन्टीग्रेड ताप पर मेथेनोल की अधिकता के साथ अल्कलाईन उत्प्रेरक की उपस्थिति में आसानी से ट्रांसएस्टरीकृत किया जा सकता है।
- १०० ग्राम जेट्रोफा तेल के लिए १ ग्राम अल्कलाईन (सोडियम या पोटेशियम हाईड्रोक्साईड) उत्प्रेरक और १२ ग्राम मेथेनाल की जरूरत होगी।
- पहले चरण में अल्कलाईन उत्प्रेरक मेथेनाल में मिलाया जाता है, और मिश्रण को एक रूप करने के लिए आधे घंटे तक हिलाया जाता है।
- इस मिश्रण को जेट्रोफा तेल में मिलाया जाता है, और परिणामी मिश्रण को ६५° सेन्टीग्रेड



पर सतत हिलाते हुए गर्म किया जाता है। ऐसा ३–४ घंटे तक करना होता है।

- अंत में इस मिश्रण को स्थिर होने दिया जाता है। इसमें ऊपरी परत में बायोडीजल तथा निचली परत में ग्लिसरीन होगा।
- बायोडीजल (मिथाईल एस्टर) की ऊपरी परत को धोकर अवशिष्ट ग्लिसरीन को हटा दिया जाता है।
- अतिरिक्त मेथोनोल को आसवन प्रक्रिया द्वारा रीसाईकिल किया जाता है।
- यह अभिक्रिया उच्च गुणवत्ता वाले तेल के साथ अच्दी तरह काम करती है। अगर तेल में यह हो तो साबुन बनने के कारण कठिनाई होती है।प्रतिशत से अधिक फ्री फेटी एसिड (एफ०एफ०ए०) हो तो साबुन बनने के कारण कठिनाई होती है।

सावधानियाँ

१. मेथेनाल अत्यंत ज्वलनशील पदार्थ है। इसके प्रयोग में अत्यंत सावधानी बरतने की आवश्यकता है। बहुत ही कम तापमान पर यह आग पकड़ सकता है। आग पकड़ने के बाद इसकी लौ दिखाई भी नहीं देती है। इसीिए यह और भी खतरनाक हो सकता है।

२. कास्टिक सोडा भी एक खतरनाक पदार्थ हो जो कि मेथेनोल के साथ मिलकर गर्मी पैदा करता है। इस गर्मी की वजह से मेथेनोल के आग पकड़ने का खतरा और अधिक हो जाता है।

३. कास्टिक सोडा के सम्पर्क में आने पर त्वचा के जलने का खतरा रहता है।

४. पूरी प्रक्रिया में सभी पदार्थों को विशेष अनुपात में मिलाना आवश्यक है।

आर्थिक लाभ

जेट्रोफा से पाँचवे वर्ष से सिंचित भूमि से प्रति हेक्टर ५००० से ८००० किलो बीज (२५०० पौधे) मिलते है, जिनकी ६ रुपये प्रति किलोग्राम बाजार दर से ३००००–४८००० रुपये प्रति हैक्टेयर आय हो सकती है।

बीजों के निष्कर्षण से प्रमुख उत्पाद बायोडीजल के अतिरिक्त सह उत्पाद के रूप में खली व ग्लिसरीन प्राप्त होता है।

खली (Cake) :– १ किग्रा० जेट्रोफा बीजों से तेल के अलावा सह–उत्पाद के रूप में ५०० ग्राम खली का उत्पादन होता है। जो कि उत्तम जैविक खाद है। इस खली में प्रोटीन ३६ प्रतिशत एवं नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटैशियम क्रमशः ३.२–४, ४, १.४–२.१, १.२–१.६ के अनुपात में पाया जाता है, जिसका बाजार मूल्य २.५० रुपये प्रति किलोग्राम अनुमानित है।

ग्लिसरीन :– १ टन बायोडीजल के उत्पाद के साथ–साथ १०० किलो क्रूड ग्लिसरीन सह उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है।

अर्न्तर्राष्ट्रिय परिदृश्य

- २० से अधिक देशों ने बायोडीजल का उत्पादन शुरु कर दिया है।





- अधिकांश देशों में बायोडीजल प्रोत्साहन के लिए राष्ट्रीय नीति बनाई जा चुकी है।
- विश्वभर में १०० से अधिक बायोडीजल संयंत्र स्थापित हो चुके हैं।
- विश्वभर में ५ एम०एम०टी० से अधिक बायोडीजल का उत्पादन होता है।

पर्यावरणीय संभावनाएँ

- बायोडीजल पहला और एक मात्र वैकल्पिक ईंधन है जिसके उत्सर्जन परिणाम और स्वास्थ्य पर संभवित प्रभावों का पूरा मूल्यांकन स्वच्छ वायु अधिनियम, धारा–२११ (बी) के तहत अमेरिकी पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (इ०पी०ए०) को प्रस्तुत किया गया है। इन कार्यक्रमों में इ०पी०ए० द्वारा ईंधनों और ईंधन के लिए की जाने वाले पदार्थों की जाँच की सर्वाधिक कड़ी परीक्षा की शर्तें शामिल हैं।
- बायोडीजल उत्सर्जन में पॉली एरोमेटीक हाईड्रोकार्बन (पी०ए०एच०) तथा नाइट्रेटेड पी०ए०एच०, यौगिकों का कम स्तर होता है, जिन्हें संभावित कैंसरजनक यौगिकों के रूप में पहचाना गया है।
- बायोडीजल पेट्रोलियम डीजल से जुड़े स्वास्थ्य संबंधी खतरों को कम कर देता है। अपने बंध कार्बनचक्र के कारण बायोडीजल शुद्ध कार्बन डाई–ऑक्साइड का ७५ प्रतिशत कम उत्सर्जन करता है।
- यह एक अक्षय ईंधन है, और बायोडीग्रेडबल तथा विषाक्तता रहित है।

Geothermal Energy Basics

· The Earth's heat—called geothermal energy—escapes as steam at a hot springs in Nevada.

Many technologies have been developed to take advantage of geothermal energy—the heat from the earth. This heat can be drawn from several sources: hot water or steam reservoirs deep in the earth that are accessed by drilling; geothermal reservoirs located near the earth's surface, mostly located in western states, Alaska, and Hawaii; and the shallow ground near the Earth's surface that maintains a relatively constant temperature of 50°-60° F.

This variety of geothermal resources allows them to be used on both large and small scales. A utility can use the hot water and steam from reservoirs to drive generators and produce electricity for its customers. Other applications apply the heat produced from geothermal directly to various uses in buildings, roads, agriculture, and industrial plants. Still others use the heat directly from the ground to provide heating and cooling in homes and other buildings.

Other geothermal resources exist miles beneath the earth's surface in the hot rock and magma there. In the future, these resources may also be useful as sources of heat and energy.



बायोगैस एवं विद्युत

प्रो० एम०सी० वार्ष्णेय, डॉ० डी०सी० जोशी तथा डॉ० एस०एस० कापड़ी
तथा डॉ० वी०पी० बेलसरे
आनंद कृषि विश्वविद्यालय, आनंद–३६६००१ (गुजरात)

नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में बायोगैस ऊर्जा एक ऐसी ऊर्जा है जो ग्रामीण ऊर्जा की तमाम जरूरतें पूरी करने की क्षमता रखती है। बायोगैस अवशिष्ट पदार्थों के वायु की अनुपस्थिति में पाचन से उत्पन्न होती है। बायोगैस का उपयोग खाना पकाने में तथा प्रकाश के लिए लैम्प जलाने में मुख्य होता है, ऐसा करने से लकड़ी तथा केरोसीन की बचत होती है; घर में धुँआ नहीं होने से साफ–सुथरा रहता है तथा स्त्रियों का स्वास्थ्य अच्छा रहता है। बायोगैस प्लान्ट से पाचक स्लरी के रूप में अधिक मात्रा में पोषक तत्वों (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटाश) युक्त खाद मिलता है जो खरपतवार के बीजों से भी मुक्त होता है।

पलान्ट क्षमता (मी³/दिवस)	गोबर की जरूरत (किलो/दिवस)	जैनरेटर साईज (द्विईंधन चालित) डीजल इंजन से जुड़ा जैनरेटर सेट	जैनरेटर घंटे तथा बिजली उत्पादन
१५	३७५	३.५ केबीए/३.० कि०वा० (सींगल फेज जैनरेटर सेट) (सींगल फेज जैनरेटर सेट)	४–५ घंटे/दिन (१२–१५ युनिट/दिवस) (२०–२४ युनिट/दिवस)
३०	८७५	७.५ केवीए/६.० कि०वा० (थ्री फेज जैनरेटर सेट)	५–६ घंटे/दिन (३०–३६ युनिट/दिवस)
४५	११३०	७.५ केवीए/६.० कि०वा० (थ्री फेज जैनरेटर सेट)	७–८ घंटे/दिन (४५–५० युनिट/दिवस)
६०	१५००	१० केवीए/८.० कि०वा० (थ्री फेज जैनरेटर सेट)	९–१० घंटे/दिन (८०–९० युनिट/दिवस)
८५	२१२५	१० केवीए/८.० कि०वा० (थ्री फेज जैनरेटर सेट)	१३–१४ घंटे/दिन (१२०–१३० युनिट/दिवस)





भारत में बायोगैस उत्पादन का भविष्य बहुत उज्जवल है। भारत में १२० लाख पारिवारिक बायोगैस प्लान्ट लगाये जा सकते हैं; परन्तु अभी तक ३७ लाख प्लान्ट ही लग पाये हैं। इसी तरह लगभग ४००० बड़ी साइज के संस्थागत/सामुदायिक बायोगैस प्लान्ट लगे हैं।

१ घनमीटर बायोगैस उत्पन्न करने के लिए २५ किलो गोबर की आवश्यकता होती है। यह १ घनमीटर गैस, ४–५ किलो लकड़ी अथवा ०.६२ लीटर केरोसीन अथवा ०.४ किलो एल०पी०जी० की ऊर्जा के बराबर ऊर्जा – क्षमता रखती है। गोबर के कण्डे बनाकर जलाने से केवल ११ प्रतिशत ऊष्मा क्षमता मिलेगी तथा खाद नहीं मिलेगा, जबकि यहीं गोबर से बायोगैस उत्पन्न कर बर्नर द्वारा ६० प्रतिशत उष्मा क्षमता तथा खाद दोनों प्राप्त किये जा सकते हैं।

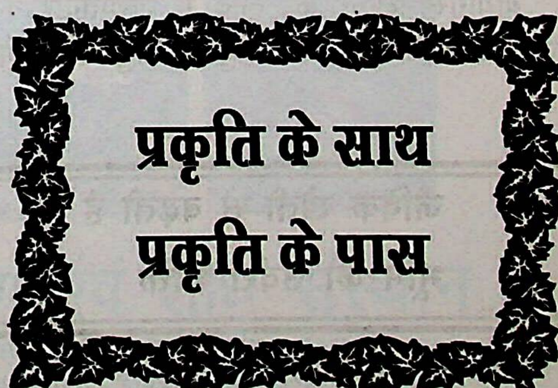
बायोगैस से इंजन चलाकर जेनरेटर द्वारा बिजली उत्पन्न की जा सकती है; जिसके लिए बड़े बायोगैस प्लान्ट उपयुक्त रहेंगे। बड़े बायोगैस प्लांट लगाने से गाँवों में रोजगार के अवसर बढ़ेंगे तथा गाँवों की बिजली समस्या का भी निराकरण होगा। गाँवों में अक्सर अपर्याप्त बिजली उपलब्ध होती है; जिसके कारण वहाँ पर उद्योग–धंधे कम होते हैं। बायोगैस प्लान्ट लगाना इस दिशा में सही कदम होगा।

बड़े बायोगैस प्लान्ट के लिए गोबर की जरूरत, जैनरेटर की साइज तथा बिजली उत्पादन क्षमता उपर्युक्त सारणि में दर्शायी गयी है।

बड़े बायोगैस प्लान्ट लगाने के लिए ७५ प्रतिशत तक सरकारी अनुदान मिलता है। प्लान्ट की साइज, गोबर की दैनिक उपलब्धता तथा बिजली की जरूरीयात को ध्यान में रखकर करनी चाहिए।

आनंद कृषि विश्वविद्यालय, आनंद का इस दिशा में प्रयास

आनंद कृषि विश्वविद्यालय, आनंद ने विश्वविद्यालय में आये किसान भाइयों, बहिनों, विद्यार्थियों तथा अतिथियों को बायोगैस से बिजली उत्पादन तथा उसका विभिन्न कार्यों में उपयोग को दिखाने के लिए अपने आई०डी०सी०/एच०एफ० फार्म पर एक ६० घनमीटर/दिवस क्षमता का बायोगैस प्लान्ट हाल ही में गुजरात ऊर्जा विकास निगम, वडोडरा के सहयोग से स्थापित किया गया है। इस फार्म पर लगभग १५० गायें हैं, जिनके गोबर से यह बायोगैस प्लान्ट चलाया जाता है तथा बायोगैस का प्रयोग द्वि–इंजन वाले डीजल इंजन सेट से जुड़े जैनरेटर को चलाने में होता है। जैनरेटर से उत्पन्न बिजली का प्रयोग विभिन्न कार्यों जैसे कि दूध दुहने की मशीन, चारा काटने की मशीन को चलाने में होता है।



बायोगैस से प्रकाश एवं जैविक खाद

बायोगैस प्लान्ट से नीकली पाचक स्लरी बहुत ही उत्तम खाद है। जब गोबर को खुले खड्डे में संग्रह किया जाता है, तो उससे लगभग ५० प्रतिशत की खाद मिलती है। किन्तु यही गोबर को बायोगैस प्लान्ट में उपयोग लिया जाता है, तो उससे लगभग ७० प्रतिशत पाचक स्लरी के रूप में खाद मिलती है, एवं जिसमें पोषक तत्वों की मात्रा में खड्डे की खाद से अधिक होती है, जैसा नीचे दर्शाया गया है।

पोषक तत्व	बायोगैस प्लान्ट की खाद (%)	खड्डे की खाद (%)
नाइट्रोजन	१.५–२.०	०.५–१.०
फॉस्फोरस	१.०	०.५–०.६
पोटाश	१.०	०.५–०.६

बायोगैस प्लान्ट की खाद में खरपतवार के बीज तथा विभिन्न पेस्ट भी वायु की अनुपस्थिति में पाचन होने से मर जाते हैं। जिससे पेस्टीसाईड एवं खर–पतवार नाशी का उपयोग भी नहीं करना होता है। जो मानव स्वास्थ्य के लिए अच्छा है। बायोगैस खाद का कृषि में प्रयोग सजीव खेती को बढ़ा देगा तथा रासायनिक खाद के उपयोग को कम करेगा। इससे रसायनिक खादों पर दी जाने वाली अथाह अनुदान राशि को भी कम किया जा सकेगा।

इस तरह गोबर के बायोगैस प्लान्ट में उपयोग से न केवल गाँवों में बिजली की समुचित विकेन्द्रीकृत आपूर्ति होगी, बल्कि उत्तम खाद भी मिलेगा जो गाँवों के चहुँमुखी विकास में उत्तम सोपान होगा।

जैविक खेती से बढ़ती है
भूमि की उर्वरा शक्ति



प्रवेश प्रारम्भ



प्रकृति भारती

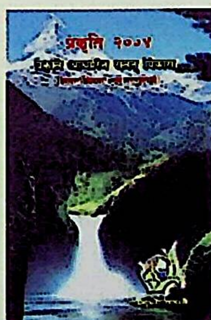
(गो संवर्द्धन एवं जैविक कृषि विकास संस्थान)

द्वारा संचालित

एक वर्षीय डिप्लोमा पाठ्यक्रम

- गोविज्ञान एवं तकनीक प्रबन्धन
- जैविक कृषि एवं बायोडायनमिक तकनीक
- औषधीय पौधों की खेती–बारी प्रसंस्करण एवं प्रयोग

हमारे प्रकाशन

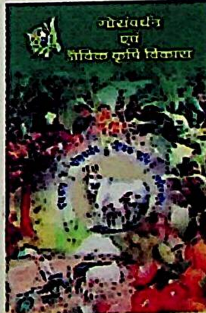


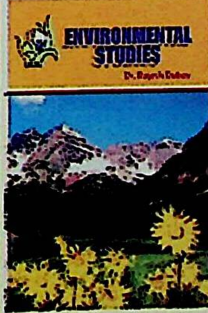


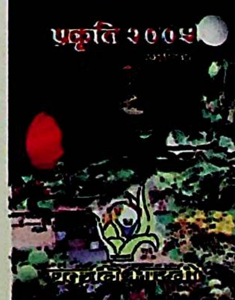












प्रकृति भारती शिक्षण एवं शोध संस्थान

एम–२/१६६, सेक्टर–एच, एल.डी.ए. कालोनी, कानपुर रोड, लखनऊ–२२६०१२

दूरभाष : ०५२२–४०१३१५१ फैक्स : २४२१३८७ मोबाइल : ६६३५५२२८४४, ६४१५००५१६३

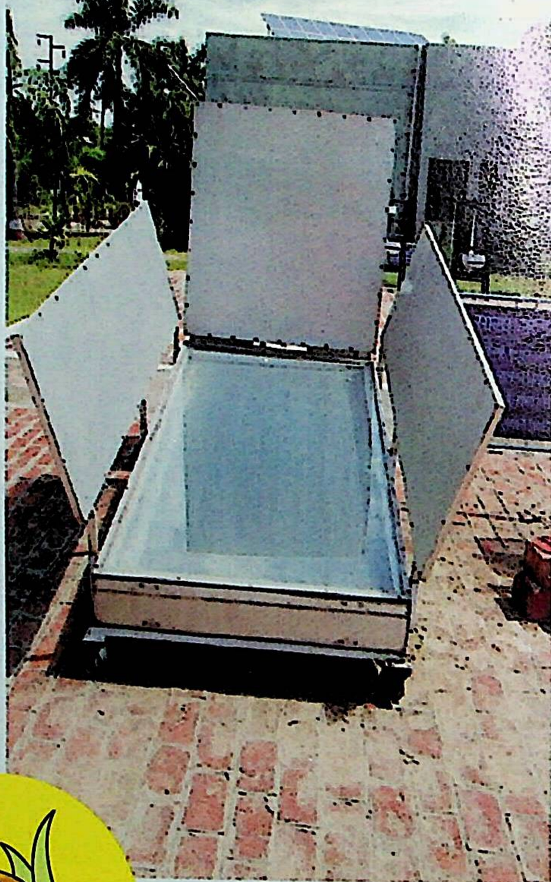
ई–मेल : prakritibharti@rediffmail.com

कृपया अधिक जानकारी के लिए हमारी वेबसाईट देखें : www.prakritibharti.org



सौर ऊर्जा यंत्र











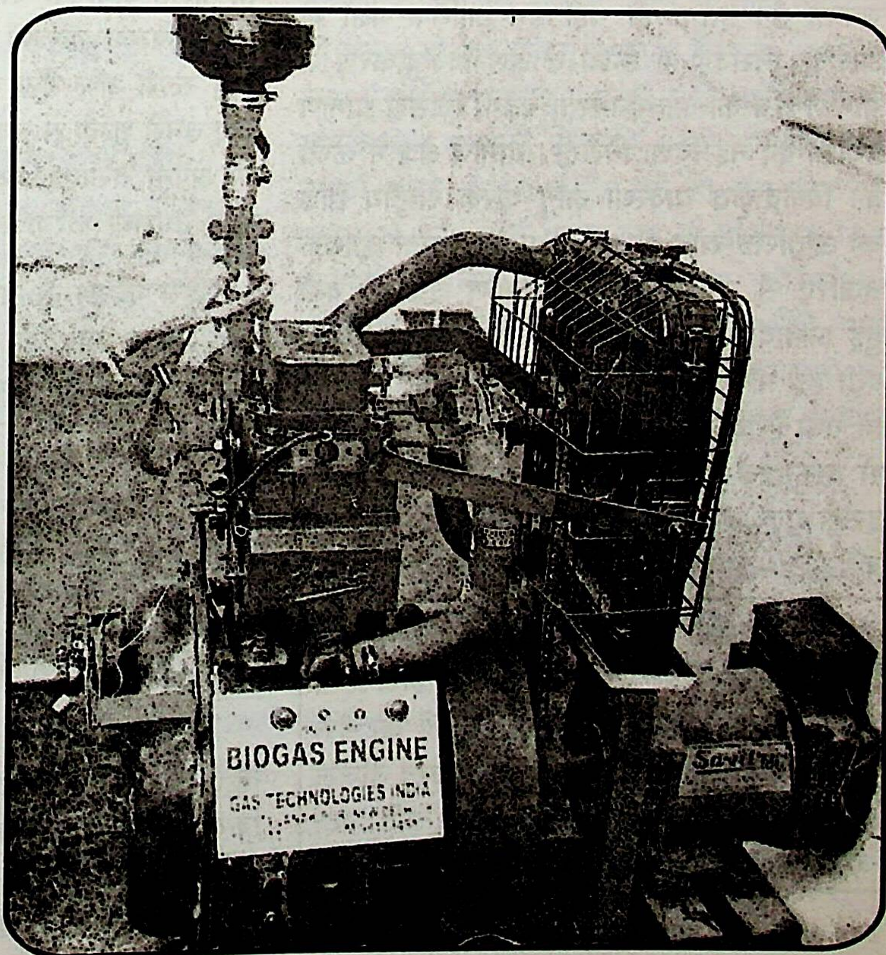
बायोगैस – इंजिन

जी०पी० गोविल एवं वीरेन्द्र कुमार विजय

डीजल इंजिन को पूर्णतया बायोगैस से चलाने का किट भारतीय प्रौद्योगिकी के सन्सथान, नई दिल्ली में विकसित किया गया है। जिसके तकनीक एवं उपयोग का वर्णण इस लेख में किया गया है।

परिचय

भारत एक कृषि प्रधान देश है। विकास की अनेक सीढ़ियाँ चढ़ने के बाद भी इसकी ७५ प्रतिशत आबादी कृषि या उससे जुड़े कार्यों में लगी है। ग्रामीण भारत के लोग विकेंद्रित रूप में रहते हैं, इसलिए ऊर्जा की केंद्रीकृत उत्पादन व वितरण व्यवस्था उनकी ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने में अक्षम हैं। आजकल ग्रामीण क्षेत्र में डीज़ल आधारित उपकरणों– जैसे कि ट्रैक्टर, ट्यूब–वैल, जेनरेटर सेट, चारा काटने की मशीन, अनाज से भूसा अलग करने की मशीन और कोल्हू आदि का बहुतायत से प्रयोग होता है। विश्व बाजार में तैल की कीमतों के बढ़ने का असर भारतीय ग्रामीण की जेब पर सबसे अधिक पड़ा है। इस कारण से यह आवश्यक हो गया है कि इन इंजनों में ऐसे परिवर्तन किए जाएँ कि किसी वैकल्पिक, पर सस्ते ईंधन से बिना किसी रुकावट के सुचारु रूप से चल सकें।



बायोगैस एक जैवसामग्री आधारित ईंधन है



जिसका ग्रामीण क्षेत्र में सुगमता से उत्पादन किया जा सकता है। बायोगैस ग्रामीण क्षेत्र के लिए उपयोगी व उचित प्रकार का ईंधन है क्यों कि यह एक स्वच्छ एवं सस्ता ईंधन है जिसमें ५५ से ६० प्रतिशत तक ज्वलनशीन मीथेन गैस होती है व ४० से ४५ प्रतिशत तक कार्बन डाई ऑक्साइड गैस होती है। ग्रामीण क्षेत्र में जैवसामग्री– गोबर के रूप में बहुतायत से उपलब्ध होती है। इस संसाधन का उपयोग करके ग्रामीण क्षेत्र की ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के साथ ग्रामीण उद्योग, कृषि, डेयरी उत्पादों और पशु–पालन आदि को बढ़ावा दिया जा सकता है। इतना ही नहीं इन आर्थिक पक्षों के अलावा, निसंदेह ही ऊर्जा के इस विकेंद्रीकरण से ग्रामीण क्षेत्र की आत्मनिर्भरता बढ़ेगी जिससे ग्रामीण प्रयोसों को नई दिशा मिलेगी। ग्रामीण क्षेत्र में ऊर्जा की विकेंद्रीकृत व्यवस्था लागू करके राष्ट्रीय ग्रिड को अतिरिक्त स्रोत के रूप में प्रयोग करना आर्थिक नजरिए से लाभप्रदा होगा। ग्रामीण क्षेत्र की बढ़ी हुई आबादी, ग्रामीण रोजगार और उत्पादकता की बढ़ी हुई माँग को पूरा करने के लिए यह आवश्यक हो गया है कि जैव सामग्री पर आधारित गैसी ईंधन से चलनेवाले उद्योगों का पुनर्मूल्यांकन किया जाए। इससे एक लाभ यह होगा कि ग्रामीणों की शहरों की ओर पलायन की प्रवृत्ति कम होगी।

> गौशालाओं में बायोगैस प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होती है और वहाँ पर प्रायः डीजल इंजिन भी होते हैं। गौशालाओं के डीजल इंजिनों को गैस इंजिन में बदलकर गौशाला मालिक अपने डीजल के खर्च में लगभग ७० से १०० रु० प्रति घंटा बचा सकता है।

भारत में केन्द्र व राज्य सरकारों ने अनेक कम्युनिटी व व्यक्तिगत व बायोगैस लगाने में सहायता की है। इन बायोगैस प्लांटों का उपयोग केवल खाना बनाने व पानी गरम करने आदि के लिए ही होता रहा है। इनका रखरखाव भी ढंग से नहीं हुआ है, जिससे कि गाँव के लोग भी इसके स्थान पर एल.पी.जी. का अधिक प्रयोग करने लगे हैं।

इस संदर्भ में मेरा विचार है कि सरकार को ग्राम पंचायतों के साथ मिलकर **ऑपरेशन फ्लड** की तरह **ऑपरेशन गोबर** शुरु करना चाहिए। इसमें कोई उद्यमी पूरे गाँव के लिए एक या अधिक सम्मिलित बायोगैस प्लांट बनाए। ग्रामीण लोग उसे गोबर उपलब्ध करवाएँ। उद्यमी आनुपातिक रूप से उन्हें स्लरी और गैस उपलब्ध करवाएँ। विद्युत के लिए उनसे शुल्क ले सकता है। सरकार ऐसे उद्यमियों को अपनी तरफ से ब्याज रहित या कम दरों पर ऋण उपलब्ध करवा सकती है।

इस कारण से यह जरूरी था कि एक ऐसा किट बनाया जाए जो ग्रामीण क्षेत्र में प्रयुक्त विभिन्न डीजल इंजिनों को पूर्णतया बदल दे।

> यदि हम अपने ७०–७५ प्रतिशत गोबर भी इकट्ठा कर लें तो १५०–१६५ लाख मेगावाट विद्युत और २१५–२३५ लाख टन खाद का प्रति वर्ष उत्पादन कर सकते हैं।

इंजिन की कार्यप्रणाली

पारंपरिक डीजल इंजिनों में गैसीय ईंधनों का बहुत उच्च दबाव अनुपात पर भी सीधे उपयोग नहीं किया जा सकता क्योंकि इसका स्वजलन (इग्नीशन) तापमान बहुत अधिक होता है। इनका स्वजलन आरंभ करने के लिए ऊर्जा के सघन स्रोत जैसे कि



चिंगारी (स्पार्क) अथवा प्रारंभिक डीजल स्वजलन की आवश्यकता होती है। इसलिए डीजल इंजिन को गैसीय इंजिन बनाने के लिए दो तरीके हो सकते हैं–

- द्विईंधन आधारित प्रणाली जिसमें स्वजलन प्रारंभिक ईंधन (डीजल) से करने वाला (६०–६५ प्रतिशत गैस व ३५–४० प्रतिशत तक डीजल)
- गैस ईंधन आधारित चिंगारी से स्वजलन करने वाला (१०० प्रतिशत बायोगैस)

डीजल इंजिन को पूर्णतया बायोगैस आधारित बनाना

इस परिवर्तन के निम्नलिखित चरण होंगे–

१. एक समुचित स्वजलन प्रक्रिया जोड़ना
२. ईंधन इंजेक्टर की जगह स्पार्क प्लग लगाना
३. दबाव अनुपात को कम करना
४. गैस कार्बुरेटर
५. गति नियंत्रक उपकरण

तकनीकी विवरण

१ घन मीटर बायोगैस का उत्पादन करने के लिए २५ किग्रा० गोबर की आवश्यकता होती है। गैस इंजन में बायोगैस की खपत लगभग १ घनमीटर प्रति किलोवाट घंटा होती है। यदि डीजल इंजिन को गैस इंजिन में बदला जाए तो वह डीजल इंजिन की तुलना में ५० प्रतिशत ऊर्जा का उत्पादन करता है चूँकि बायोगैस में मीथेन की मात्रा ५०–६० प्रतिशत होती है। उदाहरण के लिए १० किलोवाट का इंजिन ५ किलोवाट ऊर्जा देगा और इसके लिए ५ घनमीटर गैस प्रति घंटा की दर से गैस की खपत करेगा। यदि इस बायोगैस को किसी तरह से शुद्ध कर दिया जाए तो इंजिन की क्षमता आनुपातिक तौर पर स्वतः ही बढ़ जाएगी।

गैस टेक्नोलॉजी इंडिया ने महात्मा गाँधी इंस्टीट्यूट ऑफ रूरल इन्फ्रास्ट्रक्चर वर्धा की सहायता से यह बायोगैस किट तैयार की है। इस किट को लगाने के लिए इंजिन में भी मामूली परिवर्तन करना जरूरी है। यदि कोई चाहे तो किसी भी समय अपने गैस इंजिन को पुनः डीजल इंजिन में बदलवा सकता है। ग्रामीण क्षेत्र में लोगों के पास पहले से ही अनेक डीजल इंजिन उपलब्ध हैं। इस स्थिति में नया गैस इंजिन खरीदना उनके लिए खर्चीला होगा। उनके लिए उपयोगी होगा कि थोड़ी सी राशि खर्च करके अपने डीजल इंजिन को ही गैस इंजन में बदल लें। २० हॉर्स पावर तक के इंजिन में किट लगवाने के लिए उसे कहीं ले जाना नहीं पड़ेगा। जहाँ वह रखा है वहीं उसमें किट लग सकती है पर इंजन को अच्छी व चालू हालत में होना जरूरी है। इससे अधिक हॉर्स पावर वाले इंजिन में किट लगवाने के लिए उसे वर्कशॉप में लाना होगा।

(इस किट का प्रयोग कुछ गौशालाओं – १. श्रीकृष्ण गौशाला, कंझवला रोड, बवाना, दिल्ली, २. श्रीकृष्ण गौशाला, करहरा (गाजियाबाद), ३. श्री बलराम गौ सेवा सदन, गौड का बास कोटखावदा, जयपुर में हो रहा है।)

गैस टेक्नोलॉजी इंडिया, सी–२/१७४,
जनकपुरी, नई दिल्ली–११००५८
दूरभाष : ०११–२५५५३०२४, ०६८११३४५१७६



गौमूत्र में है एक अनुभव "ऊर्जा"

मनोहर लाल बिश्नोई

६ जनवरी, १९९९ को यात्रा करते समय बस का टायर फट गया। सभी यात्री उतरकर चलने लगे, बस स्टैण्ड लगभग दो किलोमीटर दूर था हम १५–२० व्यक्ति चल रहे थे इतने में पीछे से मोटर साइकिल वाला आया सबने उसको रोका। भारतीय किसान संघ में सेवा के कारण मेरा सबसे परिचय था। सबने निर्णय किया कि मुझे मोटरं साइकिल पर बैठकर बस स्टैंड जाना चाहिए। मैं मोटरसाइकिल पर पिछली सीट पर बैठ गया। गरम लोई थी लेकिन सिर नंगा था, ठंडी हवा चल रही थी इन परिस्थितियों में बस स्टैंड पर पहुंचे और मैनें बस पकड़ ली। दूसरी दिन अनुभव हुआ कि ठंड लग गई है। तीसरे दिन नाक में पानी और बलगम बनने लगा। डॉक्टर से दवाई लेनी प्रारम्भ कर दी लगातार १६ जनवरी तक की चिकित्सा ली लेकिन तकलीफ बढ़ रही थी और बुखार भी होने लगा २० जनवरी को डॉक्टर से सब टेस्ट करवाये तो परिणाम बताया कि टाइफाइड है, निमोनियां है, टी०बी० का खतरा है।

२१ जनवरी को तुरन्त गाड़ी किराये पर लेकर हनुमानगढ़ पहुंचा और अच्छे चिकित्सक से टैस्ट करवाया तो उसका कहना था कि टाईफाईड, निमोनिया, टी०बी० कुछ भी नहीं है। सर्दी लगने से छाती में बलगम बनने लग गया है और दवाई दे दी।

मुझे गौमूत्र महौषधि का ध्यान आया और देशी गाय का गौमूत्र छानकर जार भरकर अलमारी में रख लिया और प्रतिदिन रात को सोते समय एक कप भरकर पी लेता और कुल्ला कर, मुँह साफ कर लेता। प्रातः हाथ मुँह धोकर ५ बजे एक कप गौमूत्र लेता उसके एक घंटे बाद चाय नाश्ता लेता। इस प्रकार बलगम बाहर निकलने लगा और हर चार घंटे बाद बलगम वाला बर्तन बदलना पड़ता। इस प्रकार एक महीने में शरीर कंचन हो गया और २२ जनवरी १९९९ से मैं निरन्तर गौमूत्र अर्क का सेवन करता हूँ। गत ६–७ वर्ष में ना बुखार आया ना सिरदर्द हुआ और प्रतिदिन तरोताजा अनुभव करता हूँ। मेरी आयु ७० वर्ष की है लेकिन मनोबल इतना है कि १८ वर्ष का नवयुवक मेरे बराबर नहीं चल सकता। दृढ संकल्प बना है कि चारपाई पर तो पड़ेगें ही नहीं जाना होगा तब सीधे ही जावेंगे। नियति भविष्य के गर्भ में है किन्तु तब तक निरन्तर समाज सेवा करता रहूँगा। यह सब संभव हुआ गोमूत्र के जीवन ऊर्जा गुण से।



गोवंश : गोबर ऊर्जा
रासायनिक तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन

अनिल कुमार गर्ग एवं विशाल मुद्गल

खेती तथा कृषि कार्य में मिट्टी की उपजाऊ शक्ति को बनाए रखने के लिए उसमें खाद आदि पोषक तत्वों का निरंतर व समुचित मात्रा में मिलना अत्यन्त आवश्यक है। प्राचीन काल से ही भारत में किसान इस कार्य के लिए गोबर की खाद का प्रयोग करता आ रहा है। चूंकि भारत में गाय का विशेष स्थान रहा है तथा लगभग हर किसान के यहां कम से कम २–४ गौ पशु हमेशा रहते थे, अतः वह गाय के गोबर को खाद के रूप में प्रयोग करता रहा है। लेकिन पिछली ४–५ दशकों से गोबर की खाद का प्रयोग शनैः शनैः कम होता गया तथा कृत्रिम रासायनिक खादों का प्रयोग बढ़ता गया है। इससे भूमि की गुणवत्ता पर अनेकों कुप्रभाव पड़े हैं।

लेकिन अब फिर, विशेष रूप से जागरूक व प्रगतिशील किसान, रासायनिक खादों को छोड़कर देशी खादों के प्रयोग को अपना रहे हैं। परन्तु इस बीच किसानों के पास गायों की उपलब्धता कम हो जाने से उन्हें आवश्यक मात्रा में तथा उचित गुणवत्ता का गोबर मिलना कठिन होता जा रहा है। विशेष रूप से देशी गाय का गोबर मिलना तो बहुत ही दुष्कर होता जा रहा है। जबकि अपने प्राचीन वैदिक शास्त्रों में गाय के गोबर में लक्ष्मी का वास तथा यह



अत्यन्त गुणकारी बताया गया है।

वर्तमान अध्ययन में देशी तथा संकर नस्लों की गायों से प्राप्त होने वाले गोबरों की गुणवत्ता का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिए दोनों प्रकार के गोबर का रासायनिक परीक्षण किया गया है। इसके लिए इज्जतनगर (बरेली) क्षेत्र में स्थित एक निजी गौशाला से स्वस्थ तथा दुधारू देशी तथा संकर नस्ल की गायों से प्राप्त गोबर का उपयोग किया गया। दोनों नस्लों की गायों को एक ही स्थान पर एक जैसी परिस्थितियों में रखा गया तथा समान प्रकार का दाना–चारा खिलाया गया। दोनों नस्लों की गायों को दाना उनकी आवश्यकता के अनुसार दिया गया तथा भूसे की मात्रा भरपेट दी गई। स्वच्छ व उत्तम प्रकार के पानी की समुचित व्यवस्था भी की गई।

एक जैसे खान–पान पर रहने वाली इन दोनों प्रकार की नस्लों के गायों के गोबर को अलग–अलग रोजाना २४ घंटे तक एक जगह इकट्ठा करने के पश्चात् कुल गोबर को अच्छी तरह मिलाकर अगले दिन प्रातः ७ बजे एक नमूना लिया गया तथा उसे परीक्षण हेतु प्रयोगशाला में ले जाया गया। इस प्रकार नमूना लेने का क्रम ६ दिन तक लगातार किया गया। गोबर के इन नमूनों का प्रयोगशाला में विभिन्न रासयनिक तत्वों के लिए परीक्षण किया गया। नमूनों के एक भाग को गर्म हवा वाले ओवन में सुखाया गया तथा प्राप्त शुष्क नमूने को रसायनिक संगठन की जानकारी के लिए एक जगह एकत्रित कर लिया गया। गोबर में नत्रजन का स्तर जानने के लिए गौशाला से लाए गए नमूनों को रोजाना गंधक के अम्ल में संरक्षित किया गया।

नमूनों में विभिन्न रासायनिक संगठक जैसे कार्बनिक पदार्थ, नत्रजन, संपूर्ण कार्बोहाइड्रेट, ईथर एक्सट्रैक्ट, संपूर्ण अकार्बनिक पदार्थ, कैल्शियम, फास्फोरस तथा सूक्ष्म खनिज तत्व जैसे जस्ता, तांबा, लौह तथा मैग्नीज की मात्रा की जांच की गई।

इस अध्ययन में पाया गया कि देशी गाय के गोबर में कैल्शियम, फास्फोरस, जस्ता तथा तांबे की मात्रा संकर प्रजाति की गायों के गोबर की तुलना में अधिक थी। परन्तु दूसरे अन्य पोषक तत्वों की मात्रा दोनों प्रकार की गायों के गोबर में लगभग समान थी। इस प्रारंभिक अध्ययन से यह तथ्य सामने आता है कि देशी गाय का गोबर जिसमें कि जस्ता, तांबा, लौह तथा मैग्नीज आदि कार्बनिक खनिज तत्वों की मात्रा ज्याद थी, संकर प्रजाति के गोबर की तुलना में अधिक श्रेष्ठ ऊर्जावान एवं खाद सिद्ध हो सकता है।

सारणी १ : देशी तथा संकर प्रजाति की गायों के गोबर का रासायनिक संगठन

रासायनिक संगठन	देसी गाय	संकर गाय
कार्बनिक पदार्थ (%)	८५.३८	८५.५४
कूड प्रोटीन (%)	११.५५	११.४१
संपूर्ण कार्बोहाइड्रेट (%)	७२.२३	७१.८६
ईथर एक्सट्रैक्ट (%)	१.६०	२.२७
राख (%)	१४.६२	१४.४६
अमल के अघुलित राख (%)	१०.४६	१०.४३
नत्रजन (%)	१.८४८	१.८२६
कैल्शियम (%)	०.७२	०.६५
फास्फोरस (%)	०.५२	०.४८
जस्ता (पी०पी०एम०)	२७.८	१५.१
लोहा (पी०पी०एम०)	१२८८	१३५२
मैग्नीज (पी०पी०एम०)	११२	१११
बांबा (पी०पी०एम०)	७.१५	५.६०

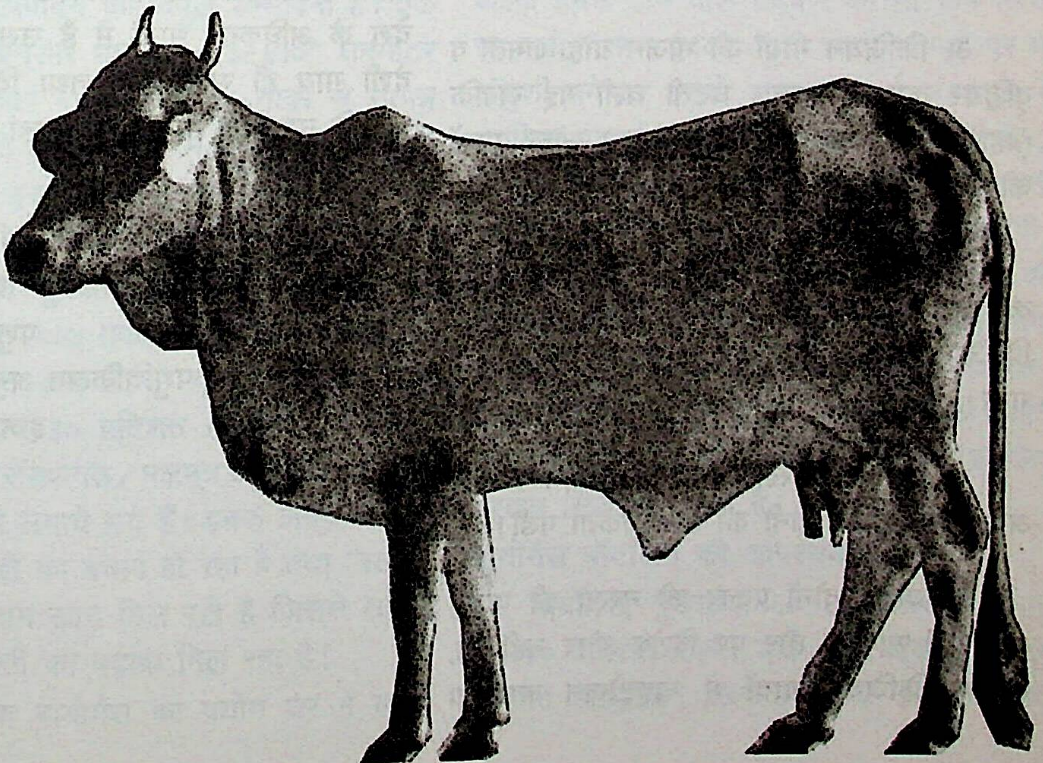
भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान
इज्जतनगर, उ०प्र०

गोवंश ऊर्जा : देशी प्रति विदेशी नस्ल

डॉ० अनिल कुमार गर्ग

भारतीय नस्ल की गायों से संकरित विदेशी गायों तथा शुद्ध विदेशी गायों की ऊर्जा क्षमताओं का एक तुलनात्मक अध्ययन

एक शोध पत्र आस्ट्रेलियन जरनल आफ एग्रीकल्चरल रिसर्च के २६वें अंक (पृष्ठ सं० ६१५–६२२) में दो शोधकर्ताओं के०सी० कैलवे एवं पी०जे० कोल्टज द्वारा प्रकाशित किया गया है। इस अध्ययन में शोधकर्ताओं ने फ्रिजियन नस्ल की गायों की तुलना फ्रिजियन तथा ब्राहमिन संकर नस्ल की गायों से की है। यहां यह बताना उचित होगा कि ब्राहमिन नस्ल की गाये मूलतः भारतीय नस्ल की गायें हैं जिनके पीठ पर कूबड़ रहता है तथा यह प्रयोग भारत में नहीं बल्कि विदेश में किया गया है।



तुलना करने के लिए दोनों प्रकार की गायों को विभिन्न तापक्रमों व आद्रताओं (क्रमशः २०, ३० व ३८ डिग्री सेन्टीग्रड तापक्रम, तथा ६८, ५२ व ४६ प्रतिशत आर्द्रता) पर रखकर उनकी भोजन ग्राह्यता वृद्धिदर, भोजन के विभिन्न तत्वों का पाचन व नाइट्रोजन की चयापचयता पर पड़ने वाले प्रभाव



तथा उक्त जलवायु को सहन करने की क्षमता पर परीक्षण किये गये। परीक्षण करने के लिए दोनों प्रकार की गायों को हर बार २१ दिन तक प्रत्येक तापक्रम व आर्द्रता पर रखा गया।

इन परीक्षणों में जो परिणाम निकलकर आए, वे निम्न प्रकार सारांशित किए जा सकते हैं :–

१. दोनों प्रकार की गायों को जब २० डिग्री सेंटीग्रेड ताप तथा ६८ प्रतिशत आर्द्रता पर रखा गया तो उनकी भोजन लेने की क्षमता व वृद्धि दरों में कोई अंतर नहीं था।

२. लेकिन जैसे ही तापमान २० डिग्री सेंटीग्रेड से बढ़ाकर ३० एवं ३८ डिग्री किया गया व आद्रता कम (क्रमशः ५२ व ४६ प्रतिशत) की गई तो :

अ. फ्रिजियन गायों की भोजन ग्राह्य क्षमता व वृद्धिदर क्रमशः लगातार घटती चली गई जबकि (ब्रहमिन गायों से संकरित फ्रिजियन संकर गायों की उक्त क्षमताओं पर विशेष प्रभाव नहीं पड़ा।

ब. फ्रिजियन गायों की श्वसन दर तथा शरीर का आंतरिक ताप भी (ब्राहमिन गायों से संकरित फ्रिजियन) संकर गायों की तुलना में बढ़ता चला गया।

स. फ्रिजियन नस्ल की गायों को पीने के लिए अपेक्षाकृत अधिक पानी की आवश्यकता पड़ी।

द. यद्यपि दोनों प्रकार की नस्लों की पाचन क्षमता में सामान्य तौर पर विशेष अंतर नहीं था, लेकिन फ्रिजियन गायों में नाइट्रोजन का क्षय अपेक्षाकृत अधिक था। इन गायों में शरीर की मांसपेशियों में आर एन ए की सांद्रता कम हो गई तथा मूत्र में क्रियेटिनिन का क्षय बढ़ा हुआ पाया गया। इसके अतिरिक्त शुद्ध फ्रिजियन गायों के मूत्र में निष्पादित नाइट्रोजन की मात्रा भी बढ़ी हुई पायी गई जो कि स्वास्थ्य के लिए अहितकर थी।

उपरोक्त अध्ययन के पश्चात् शोधकर्ताओं ने निष्कर्ष निकाला कि गर्मी सहन करने में शुद्ध फ्रिजियन गायों की तुलना में ब्राहमिन गाय के साथ संकरित की गई फ्रिजियन गायें अधिक क्षमतावान थीं।

यह अध्ययन अपने लिए इसलिए विशेष महत्व का है क्योंकि इस अध्ययन के पश्चात् यह स्पष्ट हो जाता है कि जिस प्रकार की उष्ण जलवायु अपने देश के अधिकतर भागों में है उसके लिए अपनी देशी गाय ही सर्वोत्तम है तथा विदेशी फ्रिजियन इत्यादि नस्ल की गायें पालना यहां की जलवायु के अनुकूल नहीं है।

डॉ० अनिल कुमार गर्ग
प्रधान वैज्ञानिक,
पशु पोषण विभाग,
भारतीय पशुचिकित्सा अनुसंधान संस्थान
इज्जतनगर, उ०प्र०

बायोगैस बॉटलिंग : कैसे करें ?

श्याम सुन्दर कापड़ी एवं वीरेन्द्र कुमार विजय

ऊर्जा की दिन–प्रतिदिन बढ़ती जा रही आवश्यकता तथा इसके प्रचलित स्रोतों तथा डीजल, पेट्रोल की बढ़ती कीमतों ने ऊर्जा के नये स्रोतों जैसे बायोगैस की महत्ता को बढ़ाया है। बायोगैस एक नवीकरणीय तथा पर्यावरण–हितैषी ऊर्जा स्रोत है।

बायोगैस अवशिष्ट पदार्थों जैसे गोबर, कृषि–अवशेष, सड़ी सब्ज़ियाँ, कूड़ा–कचरा इत्यादि के वायु की अनुपस्थिति में सड़ने से उत्पन्न होती है। यह सस्ती, साफ–सुथरी एवं उत्तम ईधन है। भारत में बायोगैस उत्पादन की विपुल सम्भावना है। एक अनुमान के अनुसार भारत में ६.३८x१०^{१०} घनमीटर बायोगैस प्रतिवर्ष ६८० लाख टन गोबर से उत्पन्न की जा सकती है। इस गैस में ३.१२ किलो कैलोरी ऊर्जा होगी। इस सम्भावना को देखते हुए, भारत सरकार वर्ष १६८१ में राष्ट्रीय बायोगैस विकास परियोजना की शुरुआत की थी। इस योजना के तहत दिसम्बर २००४ तक लगभग ३६.५ लाख छोटे बायोगैस प्लांट लगे हैं जो कुल सम्भावना (१२० लाख) का मात्र ३० प्रतिशत है। बड़े प्लांट जैसे सामुदायिक/संस्थागत/मलमूत्र आधारित प्लांट भी बड़ी संख्या में लगाये गये हैं। इनके लगने से बड़ी मात्रा में लकड़ी का बचाव हो रहा है तथा "स्लरी" के रूप में उत्तम खाद मिल रही है जिससे सजीव (organic) खेती को बढ़ावा मिल रहा है।

अभी तक बायोगैस का प्रयोग घर में खाना बनाने में ईंधन के रूप में तथा डीजल इंजिन में डीजल की जगह (७०–८० प्रतिशत तक) उपयोग करने में हुआ है। यह उपयोग इसकी क्षमता से बहुत कम है। इस उपयोग को बढ़ाया जा सकता है। अगर बायोगैस बड़े संयंत्रों (Plants) जैसे कि १४० घनमीटर प्रति दिन क्षमता वाले संयंत्रों में उत्पन्न की जाय तथा उसका व्यावसायिक स्तर पर उपयोग वाहन चलाने में, इंजिन चलाने तथा विद्युत उत्पन्न करने में किया जाय। इससे न केवल डीजल, पेट्रोल की जरूरत को कम किया जा सकेगा, बल्कि इनसे होने वाले प्रदूषण को भी कम किया जा सकेगा तथा इनकी बढ़ती जाती कीमतों पर भी अंकुश लगेगा। इसके अलावा ऊर्जा उत्पादन में अवशिष्ट पदार्थों की भूमिका को बल मिलेगा अवशिष्टों से होने वाला प्रदूषण रुकेगा तथा ऊर्जा की बढ़ती जाती जरूरतों को पूरा करने में सहायता मिलेगी। बड़े बायोगैस संयंत्र (१४० घनमीटर) लगाने की क्षमता गौशाला, डेरी–फार्म तथा गाँवों में (सामुदयिक बायोगैस संयंत्र) प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है। गौशालाएं अक्सर दान से चलती हैं एवं उनकी आर्थिक स्थिति कमजोर रहती है। ऐसे बायोगैस संयंत्र उनके लिए वरदान सिद्ध हो सकते हैं।

बायोगैस बॉटलिंग की आवश्यकता

बायोगैस, मुख्यतया ६०–६५ प्रतिशत मिथेन, ३५–४० प्रतिशत कार्बन डाई ऑक्साईड, ०.५–१.० प्रतिशत हाइड्रोजन सल्फाइड तथा ३–५ प्रतिशत



जलवाष्प का मिश्रण होती है। यह मात्रा बायोगैस उत्पादन के लिए कौन सी वस्तु इस्तेमाल की जाती है; के अनुसार अलग अलग होती है। बायोगैस वायु से लगभग २० प्रतिशत हल्की होती है। बायोगैस में जलने तथा ऊर्जा प्रदान करने वाली गैस केवल मिथेन है, बाकी गैसें अनावश्यक हैं। मिथेन को साधारण ताप तथा दबाव पर द्रवीकृत करना बहुत मुश्किल है। इसके लिए ८२.१° सेंटीग्रेड तांप तथा ४७१० किलो पास्कल दबाव चाहिये जो कि एक बहुत मुश्किल कार्य है। अतः इसे उच्च दबाव पर कम्प्रेस करने से पहले बायोगैस में, जो अनावश्यक गैसें जैसे कि कार्बन डाई आक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाईड तथा जलवाष्प को दूर करना आवश्यक है, जिससे कम्प्रेस करने में ऊर्जा का अनावश्यक व्यय नहीं हो तथा ये निष्क्रीय गैसें बॉटलिंग में जगह भी नहीं घेरे। हाइड्रोजन सल्फाईड तथा जलवाष्प तो बॉटल तथा पाइपलाईन में जंग (Rust) भी लगा सकती है। अतः बायोगैस को पहले शुद्ध करके मिथेन की मात्रा को बढ़ाना, उसके बाद ही कम्प्रेस कर बॉटलिंग करना लाभप्रद है।

बायोगैस बॉटलिंग की विधि

बॉटलिंग करने से पहले बायोगैस का शुद्धीकरण करके मिथेन कीमात्रा बढ़ायी जाती है। इसके कई तरीके हैं। जैसे भौतिक रीते शोषित करना (Physical Absorption) रसायन द्वारा शोषित करना (Chemical Absorption), दबाव द्वारा अवशोषित करना (Pressure Absorption) तथा मेम्ब्रेन सेपरेशन। इसमें इनमें सबसे सस्ता और सुन्दर तरीका पानी द्वारा कार्बन डाई ऑक्साइड को शोषित करना है। इस तरीके में एक पैक्ड–बेड कॉलम (Packed bed Column) का प्रयोग किया जाता है जिसमें नीचे से दबाव से बायोगैस तथा ऊपर से दबाव वाले पानी का स्प्रे किया जाता है। दबाव होने से कार्बन डाई ऑक्साइड पानी में शोषित हो जाती है तथा पानी के साथ बाहर निकल जाती है, साथ ही साथ हाइड्रोजन सल्फाइड भी पानी में घुल जाती है। इस तरह बायोगैस में मात्र मिथेन ही बच जाती है। मिथेन की कितनी मात्रा मिलती है यह कई परिबलों पर निर्भर करती है जैसे पानी का दबाव, पानी की गति, गैस का दबाव, गैस की गति, कॉलम की ऊँचाई, कॉलम का व्यास इत्यादि। मगर इस तरीके से लगभग ९९ प्रतिशत मात्रा में कार्बन डाई ऑक्साइड गैस को दूर किया जा सकता है। शुद्धीकरण करने के पश्चात गैस को कम्प्रेशर द्वारा कम्प्रेस कर बॉटल में उच्च दबाव पर भरा जाता है। इस तरह बायोगैस की बॉटलिंग सम्भव है।

बायोगैस बॉटलिंग का आर्थिक पहलू :

१४० घनमीटर/दिन क्षमता वाले बायोगैस संयंत्र से उत्पन्न बायोगैस को बॉटलिंग संयंत्र जिसकी कीमत लगभग ४ लाख रुपये आती है, के द्वारा बॉटलिंग किया जा सकता है। अगर बायोगैस संयंत्र भी लगा हो तो ४.५ लाख रुपये का खर्च अधिक करना होगा।

गौशाला और डेरी फार्म जहाँ पर पर्याप्त पशु होने से गोबर की जरूरत पूरी हो सकती। इस तरह के संयंत्र लगाना उचित है। एक गौशाला जिसके पास २५०–३०० पशु हो, उसके लिए इस तरह के संयंत्र लगाने से होने वाले लाभ का ब्यौरा निम्न प्रकार है–

१. पूंजी : बायोगैस संयंत्र की कीमत ४५०००० रुपये
२. बायोगैस बॉटलिंग संयंत्र की कीमत ४०००००
कुल कीमत ८५००००





संयंत्र चलाने का खर्च

(अ) फिक्स्ड कॉस्ट (Fixed cost)

(i) पूँजी पर ब्याज (@10% वार्षिक)

(ii)डेप्रीशियेशन (@5% वार्षिक)

(ब) ऑपरेशनल कॉस्ट (opedstion cost)

(i) गोबर की कीमत = शून्य

(ii) मजदूरी (१ कुशल और २ अर्ध–कुशल मजदूर)

(iii)विद्युत खर्च (5.5 kwh x 8h x 4rs/kwh)= 176 x 365 = 64240 रू/

(iv) रिपेयर एवं मेन्टीनेन्श खर्च

(@ 2% पूंजी का) = 0.02 X 850000

= 17000रू.

कुल कीमत = 199865रू.

अतः कुल खर्च, संयम चलाने का = (अ)+ (ब)

= 12700+199865=3.27 लाख

आय

१. बॉटल गैस से

(i) सिलेण्डर में भरने लायक शुद्ध बायोगैस

= 66 मी.३/दिन

(ii) एक दिन में (२१.५ लीटर क्षमता वाले) सिलेण्डरों की ५.४ मी३ गैस, 20MPa दबाव पर भरने की संख्या

= 12 सिलेण्डर

(ii) गैस का वजन प्रति सिलेण्डर

=3.5kg

शुद्धीकरण तथा बॉटलिंग के बाद बायोगैस CNG के समकक्ष ले जाती है अतः इसकी बाजार कीमत पर बायोगैस को बेचा जा सकता है। अतः

(iv) बायोगैस पर बायोगैस की कीमत

= १८रू./प्रति किलो

(v) अतः बायोगैस से आय

=18x3.5x12

=756 रू./दिन

=2.76 लाख रूपये/वर्ष

२. "स्लरी" बेचने से

(i) सूखी "स्लरी" की प्राप्ति

(@25% डेली फीड का)

=0.25x3500=875 किलो/

(ii) आय (@ रू.२/किलो)

=2x875

=1750 रू./दिन

=6.39 लाख रूपये/वर्ष

कुल आय = 1+2 =2.76+6.39

= 9.15 लाख रुपये/वर्ष

अतः लाभ = आय–खर्च

= 9.15-3.27

= 5.88 लाख रूपये/वर्ष

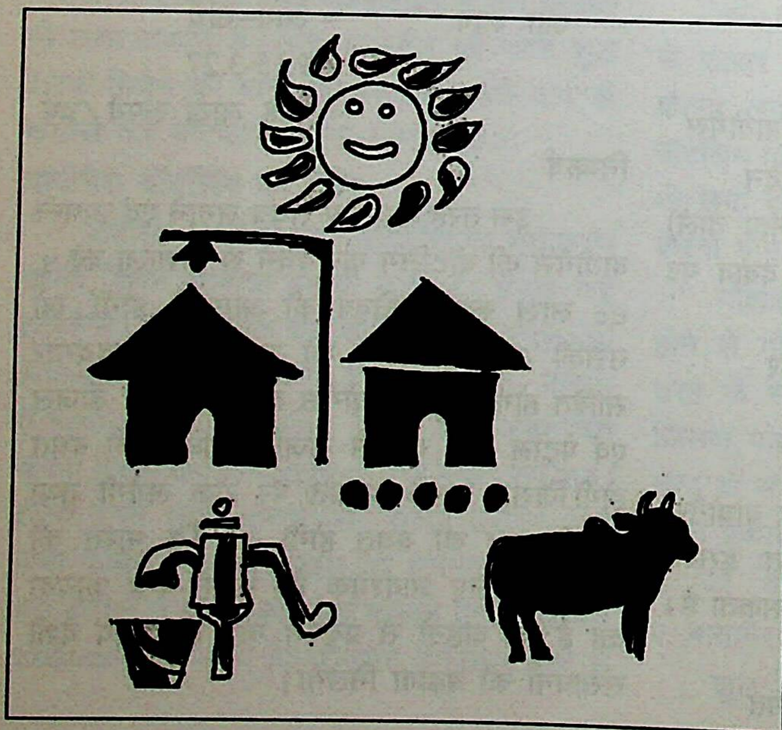
निष्कर्ष

इस तरह बायोगैस संयंत्र लगाने एवं उत्पन्न बायोगैस की बॉटलिंग कर बेचने से गौशाला को ५.८८ लाख रूपये प्रतिवर्ष की आमदनी होगी, जो उसकी आर्थिक हालत को सुधारने में मददगार साबित होगी। शुद्ध बायोगैस के उपयोग से डीजल एवं पेट्रोल जैसे खर्चीले ऊर्जा संसाधनों की बचत होगी,जिससे उनके आयात पर रोक लगेगी तथा विदेशी मुद्रा की बचत होगी, जो कि भारत की समृद्धि के लिए आवश्यक हैं। सबसे बड़ा फायदा यह है कि वाहनों से प्रदूषण नहीं होगा एवं देशी संसाधनों को बढ़ावा मिलेगा।

बायोगैस प्रौद्योगिकी

प्रह्लाद ब्रह्मचारी श्रीगोविन्द गो सेवा ट्रस्ट, गीताप्रेस, गोरखपुर

भौतिक विज्ञान के अनुसार सृष्टि के कण–कण में स्थायी ऊर्जा व्याप्त है। प्रौद्योगिकी से अथवा नैसर्गिक दृष्टि से ऊर्जा का केवल रूपान्तरण होता रहता है। उसके सदुपयोग के लिए प्रौद्योगिकी की आवश्यकता होती है। प्रौद्योगिकी एक ऐसा अरेखीय माध्यम है जो भूमण्डल की आर्थिक प्रतिस्पर्धा की रेखा को प्रभावित कर सकता है। आज के विज्ञान ने ऊर्जा की दिशा में बहुत प्रयास किये, किन्तु ऊर्जा का ऐसा दोहन हुआ है कि ऊर्जा के भण्डार समाप्ति के कगार पर हैं। जिन देशों ने ऊर्जा के माध्यम से अपने को विकसित बनाया आज वे ही स्थाई ऊर्जा के लिए आह्वान कर रहे हैं। राष्ट्रपति जार्ज बुश ने भारतीय जनता का आह्वान किया कि भारत में मिथेन फारमिंगके बहुत अवसर हैं। वहीं अमेरिका उसके पूर्व ग्रीन हाउस गैस को नियन्त्रित करने के लिये अपील कर रहा था। पर भारतीय पशुधन को संकट मान रहा था। उन्हें पता है, भारत के पास बिल्कुल पशुधन है और भारत ऊर्जा के संकट से अपने को आसानी से उबार सकता है। भारत में लगभग २५ करोड़ रूपयों की मुद्रा बचा सकता है।



भारत में लगभग २५ करोड़ पशुधन हैं तथा उसके द्वारा प्रतिवर्ष २५ हजार करोड़ रूपयों की मुद्रा बचा सकता है।

बायोगैस बाटलिंग का प्रयोजन

वर्तमान में डीजल, पेट्रोल, एल०पी०जी० गैस, केरोसिन, कोयला आदि के मूल्य बहुत बढ़ते जा रहे हैं। साथ–साथ उनका अभाव भी होता जा रहा है। स्वतंत्रता प्राप्ति के पश्चात् केन्द्र सरकार तथा प्रदेश सरकार द्वारा १२ लाख छोटे, ३ लाख ४० हजार मध्यम और ४ हजार बड़े गोबर गैस प्लान्ट लगवाये गये हैं तथा २ हजार गोबर गैस प्लांट १२० ³ प्लांट लगाये जायें तो लगभग ३१ लाख करोड़ किलो



कैलोरी ऊर्जा (३ १०^{१४}) और ३५० लाख टन खाद प्राप्त हो सकती है तथा भारतीय अर्थव्यवस्था तत्काल सुधर सकती है।

प्रौद्योगिकी अध्ययन

अध्ययन के द्वारा पाया गया है, गोबर गैस प्लांट में ३५ से 40% कार्बन डाईऑक्साइड तथा ६० से 65% मिथेन और 1% हाइड्रोजन सल्फाइड रहता है। यह इतना अल्प रहने पर भी सिलेण्डर में भरने की किसी भी तकनीक को प्रभावित कर सकता है क्योंकि इसके कारण संयन्त्रों में जंग लगने का खतरा बना रहता है। दूसरी समस्या यह है कि इसके अन्तर्गत जो कार्बनडाइ ऑक्साइड (CO_2) जो ज्वलनशील (CH_4)–को प्रभावित करता है तथा भार में भारी है (CH_4, CO_2) दोनों को सिलेण्डरों में एक साथ भरने पर बहुत ही कम मात्रा में गैस भरी जा सकेगी, अतः उक्त दोनों गैसों को जब तक अलग न किया जाय, तब तक सिलेण्डरों में भरने का कार्य सम्भव नहीं है। विज्ञान के द्वारा इसको अलग करने की चार विधियाँ विकसित की गयी हैं। जो अनेक देशों में अपनायी जा रही हैं। एक रासायनिक विधि, क्रायोजेनिक, तीसरी जल के दबाव के द्वारा और चौथी विधि मेम्ब्रेन (सूक्ष्म झिल्लीद्वारा) उपर्युक्त चारों विधियों की अपनी कुछ विशेषताएँ हैं। उनमें से प्रथम तथा तीसरी विधि बड़ी–बड़ी गोशालाओं में जिनकी संख्या ५०० से अधिक है, वहाँ लाभप्रद है, क्योंकि इन्हीं विधियों द्वारा (CH_4, CO_2) केवल अलग ही नहीं हो जाते बल्कि इनका अलग–अलग उत्पाद भी प्राप्त होता है।

रासायनिक तथा जल के दबाववाली विधियों द्वारा केवल (CH_4) से प्राप्त की जा सकती है (CO_2) का कोई उपयोग नहीं होता है। विगत कई वर्षों से इस पर अनुसन्धान होता रहा, आई०आई०टी० दिल्ली में पानी के दबाव द्वारा श्रीगोविन्द गोसेवा ट्रस्ट गोरखपुर ने रासायनिक तथा क्रायोजेनिक विधियों द्वारा परीक्षण करके यह निष्कर्ष निकाला कि यदि गोशालाओं में इनका प्रयोग किया जाय तो गोशालाएँ केवल स्वावलम्बी नहीं, बल्कि आय का स्रोत भी बन सकती हैं।

प्रौद्योगिकी

१–रासायनिक विधि– इस विधि में चार स्क्रबर की आवश्यकता होती है तथा रासायनिक द्रव्य एकः

१–सोडियम हाइड्रो ऑक्साइड (NaOH)

२–पोटैशियम हाइड्रो ऑक्साइड (KOH)

३–मोनोइथाइल आइमन (MEA)

इसमें सबसे सस्ता सोडियम हाइड्रॉक्साइड है। इसके द्वारा मिथेन गैस 95% से भी अधिक शुद्ध हो जाती है। गोबर गैस से हाइड्रोजन सल्फाइड तथा वाष्प को अलग करने के लिए प्रथम स्क्रबर में लाइमस्टोन भरना चाहिए इसके द्वारा गैस निकल जाने पर हाइड्रोजन सल्फाइड लाइमस्टोन के साथ अवशोषित हो जाता है। इसके पश्चात् १८ से २० फीट ऊँचा स्क्रवर जिसका व्यास चौबीस(२४) इंच हो उसमें १०० लीटर पानी में घोल 95% बनाकर १२ फीट की ऊँचाई से पम्प द्वारा स्प्रे करना चाहिये, इसमें रोक–थाम के लिए लाइमस्टोन तथा सीरामिक रिंग डाल देना चाहिए जिससे रसायन तथा गैस का सम्मिश्रण हो। इसके पश्चात (NaOH) द्वारा पानी में घुल जाता है और मीथेन अलग हो जाती (CO_2) है। और स्क्रवर के ऊपर के वाल्व द्वारा दूसरे स्क्रवर में जिसमें सिलिका जेल में छोड़ने पर उसका जल अवशोषित हो जाता है और गैस एकदम शुष्क हो



जाती है। उसे पुनः लकड़ी के कोयले में स्क्रवर द्वारा पास करा देना चाहिए। जिससे बचा–खुचा CO_2 अलग हो जाता है। उस शुद्ध मिथेन को २०० किलो प्रेशर के कम्प्रेशर सिलेण्डर में भरना चाहिये। यह पेट्रोल, डीजल तथा एल०पी०जी० गैस का उत्तम विकल्प है जो सस्ता तथा प्रदूषण रहित है।

क्रायोजेनिक विधि

इसे सुपर कुलिंग सिस्टम कहते हैं। इस विधि के समान ही रहेगी इसके लिए एक कम्प्रेशर ७० किलो प्रेशर १० टन क्षमता की आवश्यकता होती है तथा एक चिलर ७० किलो क्षमता का प्रेशर की आवश्यकता तथा होती है। CH_2तथा CH_4 से H_2S तथा वाष्प को अलग करने पर ७० किलो के क्षमता की प्रेशर के दबाव द्वारा चिलर में प्रेषित किया जाता है। चिलर की स्थिति (वर्टिकल) खड़े की स्थिति में रखा जाता है, इसके पश्चात् फ्रेयाम कम्प्रेशर द्वारा–४०°C तापमान उत्पन्न किया जाता है जिसके जाने के बाद CO_2कर द्रवीकरण हो जाता है।

विशेष सुझाव

यह फार्मूला विदेशों में CO_2को द्रवीभूत करने का है, किन्तु अनुभव के द्वारा पाया गया है कि भारत में ७० किलो प्रेशर तथा 40°C तापमान पर ही CO_2 द्रवीभूत हो जाता है तथा यह भी आवश्यक है कि यह तापमान निरन्तर बना रहना चाहिये क्योंकि इसमें मिथेन होने के कारण CO_2 जल्दी अलग नहीं होता है। केवल CO_2को द्रवीभूत करने CO_2 के लिये ही विज्ञान के अनुसार उपर्युक्त CO_2 फार्मूला बताया गया है। गैस का दबाव 50kg तथा धन 40°C= धन 78.5 तापमान होने पर CO_2 द्रवीभूत होने पर प्रवाहमान पाइपके द्वारा ड्राईआइस यूनिट में २ से ३ किलो प्रेशर स्प्रे करने से क्रिस्टल के रूप में स्फटिक–जैसा श्वेत आभायुक्त प्राप्त हो जाता है।

ड्राई आइस (सूखी बर्फ)

यह एक बहुमूल्यवान श्वेत स्फटिक के समान आभायुक्त ठोस पदार्थ है, जो अनेक क्षेत्रों में प्रयोग किया जाता है। यह 78°C पर निरन्तर तापमान बनाये रहता है, अतः यह खाद्य पदार्थ की सुरक्षा में, जैसे–दूध मक्खन, सब्जियाँ जल्दी खराब होने वाले भोज्य पदार्थों को सुरक्षित रखने के लिए उपयोग किया जाता है। इसकी विशेषता यह है कि वातावरण के तापमान से गलने पर भी पानी के रूप में रूपान्तरित न होकर सीधे वातावरण में विलीन हो जाता है। इस कारण यह पदार्थ किसी वस्तु को बिना किसी क्षति के सुरक्षित रखता है। इसके दूसरे उपयोग,जैसे–शीतल पेय, सिनेमा गृह, प्रयोगशालाओं में पशुओं के वीर्य संग्रह, इन्जीनियरिंग तथा क्लाउडसिडिंग में उपयोग होता है। वर्तमान में इसका बाजार मूल्य ६० रूपये से १०० रूपये तक रहता है।

विशेष– सामान्य CO_2 से जो ड्राई आइस बनता है उसकी अपेक्षा बायोगैस से प्राप्त CO_2 की गुणवत्ता विशेष रहती है।

बायोगैस प्लान्ट

भारत में खादी ग्रामोद्योग द्वारा ८५ M^3 प्लान्ट लगाये गये हैं। इनका लागत मूल्य लगभग ५ लाख रुपये पड़ता है। किन्तु विदेशों में विकसित अन्य तरह के बायोगैस डाइजेस्टर भी लगाये जा सकते है। इनमें से चायनीज तकनीक के (पुकसिन बायोगैस प्लान्ट) सबसे उत्तम है, क्योंकि उनमे गोबर के साथ–साथ सूखी हरी घास केले के और कन्द पानी में पैदा होने वाले जलकुम्भी घासें आदि



वनस्पतियाँ, खेतों में निकलनेवाली अनुपयुक्त खर–पतवार भी प्रचुर मात्रा में उपयोग में लाये जा सकते हैं। इसका एक फायदा यह भी है, इसकी तरल खाद सीधेफसलों में दी जा सकती है। इसके अतिरिक्त लगून तथा (फ्लग फ्लो) टाइप डाइजेस्टर भी लगाये जा सकते हैं, इसका लागत मूल्य ढाई सौ घन मीटर का लगभग **४ लाख रुपये लगाये जा सकते हैं।** जिससे बायोगैस बाटलिंग फायदेमन्द हो सकती है।

आर्थिक विश्वलेषण

गोबर की मात्रा

गोबर गैस प्लान्ट के लिये ४००x२५= १०,००० किग्रा०

मूल्य = ०.५० रुपये प्रति किलो

गोबर का मूल्य = ५०००/– प्रतिदिन

लागत मूल्य

१. बायोगैस प्लान्ट १६ लाख (पारम्परिक) ६ लाख

२. बाटलिंग प्लान्ट १० लाख

३. सिलेण्डर मूल्य ५ लाख

४. रेफ्रिजरेशन यूनिट ५ लाख

५. अन्य खर्च २ लाख

(अ) स्थायी लागत/१० प्रतिशत ब्याज तथा डिप्रसियेशन मूल्य ५ प्रतिशत @ = दोनों मिलाकर ५,७७,५०० प्रतिवर्ष।

(ब) आपरेशनल मूल्य

१. गोबर का मूल्य ५०००x३०० = १५०००००/–

२. मजदूरी ३x१००x३२५ = ६७५००/–

३. विद्युत मूल्य ५०KWx८घण्टे = १.५ लाख

४. मरम्मत तथा अन्य २%=६००००/–

अ+ब खर्चा ५७७५००+१८०५०००

कुल खर्च २३८५०००

२४०M^2 प्रतिदिन

१. आय मिथेन प्रतिदिन ६०% से १६८kg २५ प्रति किलो मूल्य = १६८x२५x३०० = १२६६०००

२. ड्राइ आइस/१६०m^3 से १२० ५० प्रति किलो = १२० ५० ३०० = १८०००००/– लाख

३. खाद का मूल्य ४००m^3 उ०प्र० मन्त्रालय के अनुसार = ७०८०००/– १२६६००० + १८००००० + ७०८०००

= ३७०८०००

= ३७०८०००–२३८४०००

= १३२४०००

अनुभव के द्वारा पाया गया है कि बायोगैस से CO_2 का पृथक्करण ५०kg प्रेशर तथा –३६°C के बिना सम्भव नहीं है। निरन्तर इस तापमान को कायम रखने से ही CO_2 द्रवीभूत तथा चिलर के ऊपरी रास्ते से मिथेन प्राप्त हो सकती है जिसे २००kg प्रेशर कम्प्रेशन द्वारा सिलेण्डर में भरा जा सकता है। केवल CO_2 के द्वारा प्राप्त ड्राइ आईस एवं बायोगैस द्वारा प्राप्त ड्राइआईस एक अति सुन्दर श्वेत आभायुक्त दिखायी देता है जो एक महत्त्वपूर्ण आय का स्रोत है।

रासायनिक द्रवों द्वारा पृथक्करण

इस विधि में क्रायोजेनिक में प्रयुक्त ३ स्क्रवर की आवश्यकता होती है तथा मुख्य स्क्रवर तथा सोडियम हाइड्रॉक्साइड, पोटैशियम हैड्रॉक्साइड तथा



Monoeithloimine किन्तु सबसे सस्ता NaOH सोडियम हाइड्रॉक्साइड भी तथा इसे सोडियम बायकार्बोनेट में उपयोग किया जा सकता है। आवश्यकतानुसार इसकी ऊँचाई रखी जाती है। सामान्यतया २०० M^3 के लिये २४" डाई० तथा १८'–२०" ऊँचा स्क्रबर होना चाहिये। १०० लीटन पानी में १५% घोल बनाकर १२ फिट ऊँचाई से पम्प के द्वारा स्प्रे करना चाहिये तथा नीचे से गैस देना चाहिये। गैस की रोकथाम के लिए लाइन स्टोन के पत्थर २ फुट ही देने चाहिए। इसे 200 kg प्रेशर के कम्प्रेशर द्वारा सिलेण्डर में भरकर पेट्रोल से चलने वाले सभी वाहनों में प्रयुक्त करना चाहिए।

आर्थिक समायोजन

प्रायः देहातों में बायोगैस प्लान्ट लगे हैं किन्तु संयुक्त बायोगैस प्लान्ट लगाने चाहिये। गोशालाओं में तो यह आसानी से हो सकता है। चाईनीज तकनीक के अनुसार गोबर के साथ हरी, सूखी घास होटल या घरों में बचने वाले पदार्थ केले के पौधे उनके कन्द, जलकुम्भी तथा जो भी सड़ने वाले पदार्थ हों उनका प्रयोग कर सकते हैं। अब हम ४०० लीटर गोबर गैस का प्रतिदिन उत्पादन पर विचार करते हैं।

उपर्युक्त आय केवल गोवंश के गोबर से प्राप्त हो सकती है। रासायनिक तथा क्रायोजेनिक विधियों में कई तकनीकी एवं आर्थिक दृष्टि से प्रयास सम्भव है। हम लोगों ने परीक्षण करके देख लिया है कि दोनों विधियों से दोनों गैस अलग हो जाती है। हम लोगों ने ५० पैसे प्रति किलो गोबर का मूल्य लगाया जबकि गोशाला में यह बिना मूल्य उपलब्ध होता है। इस दृष्टि से आय अपने–आप कई गुना बढ़ जानी है। अध्ययन के द्वारा पाया गया है कि विदेशों में कई जगहों में प्रौद्योगिकी प्रयोग कर वहाँ की गोशाला की आय कई गुना बढ़ायी गयी है।

निष्कर्ष

उपर्युक्त प्रौद्योगिकी कृषि प्रधान भारत के लिये बहुत ही आवश्यक है, क्योंकि भारत की उन्नति कृषि तथा गोपालन पर निर्भर है। महात्मा गाँधी के शब्दों में भारत ग्रामों में बसा देश है तथा देश की लगभग ८०% जनता गाँवों में निवास करती है। गाँवों से भारत का विकास सम्भव है। कृषि का मूल आधार गौ है।कई शताब्दियों से भारत में कृषि तथा गोपालन चला आ रहा है, किन्तु विगत कुछ शताब्दियों से गो तथा पशुपालन पर बहुत कम ध्यान दिया जा रहा है। स्वतंत्रता प्राप्ति के बाद गौ की हत्या में बहुत वृद्धि हुई है जिसके कारण गौ अनुपात बहुत घट गया है। एक रिपोर्ट के अनुसार गो वंश १९५१ में प्रति हजार जनसंख्या पर ४३० थे। परंतु आज लगभग १३० गोवंश रह गये हैं। विकास की दिशा का अनुमान इसी बात से लगाया जा सकता है कि २०११ तक यह संख्या २० गोवंश प्रति हजार व्यक्ति हो जायेगी। ऐसा भी देखने में आ रहा है कि किसान तथा गोशालाएँ दुग्ध की नीयत से गो का पालन करते हैं किन्तु बछड़े और बैलों का पालन कोई नहीं करना चाहता है अतः गो वंश की संख्या उत्तरोत्तर घटती जा रही है।

अतः केन्द्र सरकार, राज्य सरकार, किसान तथा सभी को गोरक्षा, गोसेवा, गोंसवर्धन की दिशा में अविलम्ब कारगर उपाय करना चाहिए। अन्न की समस्या, पेट्रोल की समस्या, रोजगार की समस्या, वायु प्रदूषण, जल की समस्या आदि जितनी भी समस्याएँ हैं उनका सबसे प्रमुख समाधान है गोरक्षा में उन्नत प्रौद्योगिकी का अवलम्बन।



बायोमास जनरेटर

बायोगैस/बायोमास जनरेटर १०० प्रतिशत विद्युत का बेहतर विकल्प हो सकता है एवं प्रकृति मित्रवत विकास भी सम्भव है।

भारत गाँवों का देश है और कृषि ग्रामीण अर्थव्यव्था की रीढ है जिसमें पशुधन का महत्वपूर्ण स्थान है। पशुधन द्वारा छोड़े गये अपशिष्टों (जैसे गोबर इत्यादि) का आर्थिक रूप से उपयोग गोबर गैस के संयंत्र बनाकर प्रभावशाली ढंग से किया जाता है, जिससे नाइट्रोजन युक्त उच्च्य श्रेणी की खाद एवं प्राप्त गैस को ईंधन के रूप में प्रयोग कर खाना बनाने एवं रोशनी करने के प्रयोग में लिया जाता है। यह एक प्रचलित विधि है जिससे ग्रामीण अपनी निष्प्रयोज्य पदार्थों को प्रयोग कर विभिन्न प्रकार से उपयोग में लाते हैं।

वर्तमान में हमारे देश के ग्रामीण क्षेत्र विद्युत की समस्या से परेशान रहते हैं तथा किसान अपने कृषि क्षेत्र की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डीजल इत्यादि ईंधन से चालित उपकरणों की सहायता लेते हैं, जिससे कि उनकी आय का अधिकतम भाग इसी खर्च में हो जाता है

इसी परिप्रेक्ष्य में मैं० प्रकाश डीजल्स प्रा०लि०, आगरा ने अपने अथक प्रयासों एवं अनुसंधान विभाग की लगनशीलता से देश में पहली बार प्रदूषण रहित उत्कृष्ठ कार्यक्षमता के ऐसे इंजन विकसित किये हैं जो **१०० प्रतिशत गोबर गैस** से संचालित होते हैं एवं इसके लिए किसी भी प्रकार के तरल ईंधन की आवश्यकता नहीं होती है। इन इंजनों के उपयोग से किसान/ग्रामीण भाई अपनी मेहनत के द्वारा कमाए गये धन की बचत कर अन्य कार्यों में उपयोग कर सकते हैं।

उपरोक्त इंजनों का उपयोग ग्रामीण भाई अपनी सिचाई एवं विद्युत उत्पादन के लिए कर सकते हैं। इंजनों के संचालन के लिए मात्र गोबर गैस की आवश्यकता होती है जो कि एक गोबर गैस संयत्र लगाकर पूरी की जा सकती है। गोबर गैस संयत्र के लगाने पर हमारी केन्द्रीय सरकार एक आकर्षक अनुदान भी प्रदान करती है।

मै० प्रकाश डीजल्स प्रा० लि०, आगरा ने १०० **गोबर गैस** से संचालित इंजनों को विभिन्न प्रारुपों में प्रस्तुत किया है, जिसे कि सभी वर्ग के किसान भाई अपनी आवश्यकतानुसार प्रयोग में ला सकें। गोबर गैस से संचालित इंजनों की श्रृंखला में २२ बी०एच०पी० से लेकर ६४ बी०एच०पी० तक के प्रारुपों में प्रस्तुत किया है जिसके द्वारा कृषक भाई अपनी विद्युत एवं सिंचाई संबंधी समस्याओं से मुक्ति पा सकते हैं।

उपरोक्त इंजनों पर क्षमता के अनुसार पम्प लगाकर खेतों में सिंचाई कर सकते हैं अथवा अल्टरनेटर लगाकर विद्युत प्राप्त कर सकते हैं। कम्पनी ने अपने प्रथम प्रयास में १५ केवीए, २० केवीए, ३० केवीए, ५० एवं ६५ केवीए, तक के जनरेटरों को बाजार में उपलब्ध कराया है, जिससे तकनीकी विवरण निम्न तालिका में दर्शाए गये हैं।

उपरोक्त इंजनों की गोबर गैस के रुप में ईंधन



की आवश्यकता लगभग ०.५०० घन मी० प्रति अश्वशक्ति प्रति घण्टा होती है। औसतन एक

इंजन मॉडल	पीएन–२बीजी	पीएन–३बीजी	पीएन–४बीजी	पीएन–४ टी बीजी	पीएन–६ टी बीजी
क्षमता (बीएचपी)	२२	३०	४२	६३	६४
गति चक्कर/मिनट	१५००	१५००	१५००	१५००	१५००
सिलेन्डर	२	३	४	४	६
बोर x स्ट्रोक	११० x १२३	११० x ११६	११० x १२०	११० x १२०	११० x ११६
गर्वनर	माइको आर.एस.वी.क्लास ए–२ (मैकेनिकल)				
धन धारिता सी०सी०	२३७६	३३०७	४५६१	४५६१	६६१४
चेम्बर में मो. ऑयल क्षमता	५	७.५	११	१२	१५
गैस खपत (एस/सीयू/मी.)	६.५	८.२	१२	२०.५	२५.०
जेनेरेटर मॉडल	पीएनजी–१५ बीजी	पीएनजी–२०बीजी	पीएनजी–३०बीजी	पीएनजी–५०बीजी	पीएनजी–६५बीजी
केबीए/किवा	१५/१२	२०/१६	३०/२४	५०/४०	६५/५२
विद्युत क्षमता (एम्पीअर्स)	२१	२८	४२	७०	६०

किलोग्राम नम गोबर से ०.०३७ घन मी० (१.३घन फुट) गैस प्राप्त होती है। किसान उपलब्ध गोबर की गणना कर अपनी क्षमतानुसार संयंत्र स्थापित करवा कर लाभान्वित हो सकते हैं।

कंपनी ने उपरोक्त इंजनों के साथ अल्टरनेटर जोड़कर जनरेटर के रुप में प्रस्तुत किया है, जिनमें गैस की खपत उनकी प्रयोग की जा रही क्षमता के अनुसार ही होती है।

१००% बायोमास गैस इंजन/जनरेटर

ग्रामीण भाइयों के लिए गोबर गैस के अतिरिक्त एक १००प्रतिशत प्रोडयूसर गैस से संचालित इंजन भी विकसित किया है जो कि लकड़ी के छोटे टुकड़ों अथवा धान/चावल की भूसी के द्वारा संचालित होता है एवं इस इंजन में भी किसी प्रकार के तरल ईंधन (डीजल इत्यादि) की आवश्यकता नहीं होती है।

जिन किसान भाइयों के पास पशुधन नहीं है और वे गोबर गैस का संयंत्र स्थापित नहीं कर सकते हैं लेकिन क्षेत्र में लकड़ी अथवा चावल की भूसी की उपलब्धता प्रचुर मात्रा में है वे किसान भाई अपनी आवश्यकतानुसार गैसीफायर संयंत्र की स्थापना करके आर्थिकर रुप से बचत करने के





साथ ही अपनी विद्यु त/सिंचाई संबंधी आवश्यकताओं को पूरा कर सकते हैं। प्रोड्यूसर गैस इंजन/जनरेटरों का तकनीकी विवरण निम्नानुसार है जिससे किसान भाई अपनी आवश्यकतानुसार चयन कर सकते हैं।

उपरोक्त बायो गैस एवं बायोमास गैस के इंजन/जनरेटरों का उपयोग कर किसान भाई विद्युत संबंधी खर्चों में भारी बचत कर सकते हैं। अगर सामान्य रुप में विद्युत के उपलब्ध न होने पर डीजल इत्यादि से चलने वाले उपकरणों के माध्यम से अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति करता है तो अनुमानतः रु० १० प्रतिकिलोवाट/यूनिट का खर्च आता है जबकि गोबर गैस से संचालित इंजन के द्वारा मात्र अपने पशुधन से प्राप्त गोबर की गैस से बिना अतिरिक्त धन व्यय किए विद्युत प्राप्त की जा सकती है। गैसीफायर के माध्यम से भी विद्युत रु० ३ से ३.५० प्रति किलावाट/यूनिट तक की लागत पर प्राप्त की जा सकती है।

उपलब्ध १०० प्रतिशत बायोगैस/बायोमास इंजन/ जनरेटरों के विषय में और अधिक तकनीकी जानकारी अथवा कीमत के विषय में किसान/ग्रामीण भाई **मै० प्रकाश डीजल्स प्रा०लि०, नरायन, हाथरस रोड, आगरा** पर व्यक्तिगत रुप से आकर अथवा उपरोक्त पते पर पत्राचार के माध्यम से अथवा **दूरभाष क्र० ०५६२–२३४५०१६,२३४५०७,३०६३५६७** पर सम्पर्क कर सकते हैं।

इंजन मॉडल	पीएन–२बीजी	पीएन–३बीजी	पीएन–४बीजी	पीएन–४ टी बीजी	पीएन–६ टी बीजी
क्षमता (बीएचपी)	२०	२५	३८	५६	७६
गति चक्कर/मिनट	१५००	१५००	१५००	१५००	१५००
सिलेन्डर	२	३	४	४	६
बोर x स्ट्रोक	११० x १२३	११० x ११६	११० x १२०	११० x १२०	११० x ११६
गर्वनर	माइको आर.एस.वी.क्लास ए–२ (मैकेनिकल)				
धन धारिता सी०सी०	२३७६	३३०७	४५६१	४५६१	६६१४
चेम्बर में मो. ऑयल क्षमता	५	७.५	११	१२	१५
गैस खपत (एस/सीयू/मी.)	प्रयोग किये जाने वाले पदार्थ के अनुसार				
जेनेरेटर मॉडल	पीएनजी–१५ बीएम	पीएनजी–२०बीएम	पीएनजी–३०बीएम	पीएनजी–५०बीएम	पीएनजी–६५बीएम
केबीए/किवा	१५/१२	२०/१६	३०/२४	४०/३२	५०/४०
विद्युत क्षमता (एम्पीअर्स)	२१	२८	४२	५६	७०



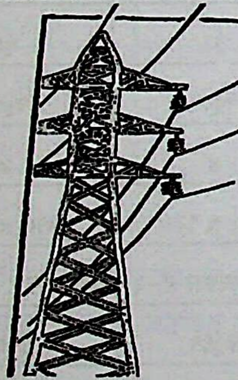
घर–घर में बिजली घर

बीसवीं सदी हमारे लिए तीन समस्याएं छोड़ गई। एकः ऊर्जा संकट, दोः अनाज की घटती पैदावार और तीनः बढ़ती आबादी। इक्कीसवीं सदी में ऊर्जा प्रश्न और भी गंभीर स्वरुप धारण कर लेगा। खनिज तेल, कोयला, लकड़ी जैसे प्राकृतिक ऊर्जा भण्डार दिन–ब–दिन सीमित होते जा रहे हैं। ईंधन की खोज में लग जाना मनुष्य के लिए स्वाभाविक है। पंचमहाभूतों से ऊर्जा प्राप्त करने तथा उसका भण्डारण करने की प्रक्रिया के शोध में पूरे विश्व के वैज्ञानिक लगे हुए हैं। आए दिन भिन्न तकनीक और यंत्र बाजार में उपलब्ध हो रहे हैं।

कृषि प्रधान देश होने के कारण भारत में ऊर्जा का प्रश्न कृषि को मद्देनजर रखकर ही किया जाना चाहिए। जमाने से हमारे देश में कृषि के लिए मनुष्य बल और पशु बल का उपयोग किया जा रहा है। परंतु नए जमाने के नए यंत्रों के मोहजाल में फंस कर हमारा किसान उसके पास जो शाश्वत ऊर्जा उपलब्ध है उसे नजर अंदाज करने लगा है। इससे बिजली और ईंधन की खपत बढ़ रही है और कृषि पद्धतियाँ दिन–ब–दिन मंहगी होती जा रही है। अब समय आ गया है कि हम बिजली की और ईंधन की खपत कम करने पर ही हमारा ध्यान केन्द्रित करें।

आज आम किसान दो बातों से त्रस्त है। एकः बिजली की उपलब्धि और दोः पशु पालन

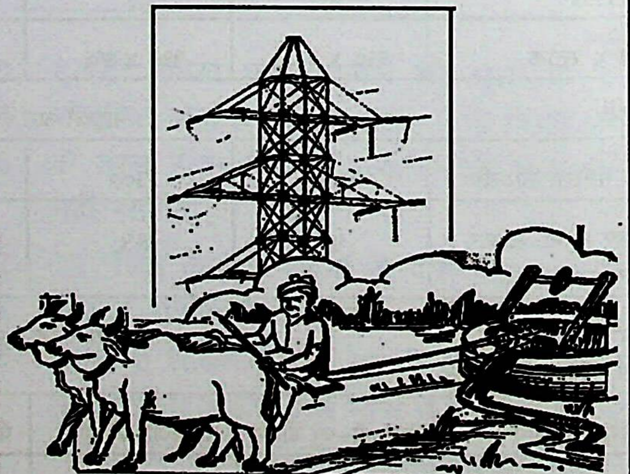
इन दोनों समस्याओं का समाधान अधिक से अधिक मनुष्य बल और पशु बल के उपयोग से ऊर्जा का निर्माण करके निकाला जा सकता है।



भारत के सभी बिजलीघरों की विद्युत उत्पादन क्षमता हजारो मेगावाट है। कृषि कार्य के लिये विद्युत का प्रयोग करें तो इस हेतु अरबों डालर का पूंजी निवेश कना होगा। जो भात के लिए कठिन ही नहीं सर्वथा असंभव है।

अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा सम्मेलन में श्रीमती इंदिरा गाँधी का वक्तव्य (नेरोबी)

गौवंश एवं अन्य पशुओं से देश को लगभग ४०,००० मेगावाट ऊर्जा भिन्न–भिन्न प्रकार से प्राप्त होती है। इसका वार्षिक मूल्य लगभग हजारों करोड़ रुपये हैं।





सौ करोड़ की आबादी वाले देश में मनुष्य बल की उपलब्धि का प्रश्न ही नहीं उठता। पशु बल के नाम पर आज हमारे देश में लगभग आठ करोड़ बैल और एक करोड़ भैंसें उपलब्ध है। ये सब मिलाकर हमें ३२ हजार मेगावॉट ऊर्जा दे सकते हैं। जिससे ६५ से ७० प्रतिशत अनाज का उत्पादन लिया जा सकता है। बैल शक्ति ग्रामीण जीवन की रीढ़ है। माना जाता है कि ग्यारह बैलों की कीमत या बल एक ट्रैक्टर के बराबर होता है। इससे एक बात यह स्पष्ट होती है कि हमारे पास ८० लाख ट्रैक्टर के बराबर बैल शक्ति उपलब्ध है। यदि हम इस बैल शक्ति को ट्रैक्टर में बदल देना चाहे तो इसमें लगभग एक लाख साठ हजार करोड़ की पूंजी लगेगी। फिर ट्रैक्टर के देखभाल और पुर्जो के लिए भी तो धन लगेगा ही। इधर पशु हमें ऊर्जा के साथ–साथ प्रति वर्ष २००० करोड़ का गोबर खाद भी देते है। ज्वलन के लिए हमें प्रति वर्ष ५० लाख टन लकड़ी की आवश्यकता पड़ती है जिसके बदले गोबर का उपयोग करने से जंगल की अनावश्यक कटाई बचाई जा सकती है। फिर पशु के मरने के बाद भी हमें चमड़ा उपलब्ध होता है, उनकी हड्डियाँ, सींग आदि से खाद भी बनता है। इतने उपयुक्त पशु बल पर हमें ध्यान देना चाहिए।

एक सर्वेक्षण के अनुसार आज हमारे देश में पशुओं को प्रतिवर्ष ३०० से १५०० घंटें की खेती या यातायात के उपयोग में लाया जाता है। उचित नियोजन से हम इस समय को २४०० तथा अन्य कामों के लिए बैल शक्ति ले तो हमारी बची हुई बैल शक्ति हम उपयोग में ला सकते हैं जिससे किसान के लिए पशु पालन भी सहज सुलभ होगा।

उपर्युक्त बातों को ध्यान में रखकर पुणे के मॉडर्न टेक्निकल सेंटर में यंत्र शिक्षा लेने वाले छात्रों ने कई उपकरण बनाएं हैं जिस की मदद से न केवल ऊर्जा बचाई जा सकती है अपितु बैल शक्ति का भी अधिक से अधिक उपयोग करके कृषि की पैदावार भी बढ़ाई जा सकती है। उनमें से कुछ इस प्रकार हैं........

१. बैल शक्ति पर चलने वाला आधुनिक ऊर्जा यंत्र।

यह यंत्र एक जगह रख कर एक या दो बैलों से चलाया जाता है। इससे जनरेटर चलाकर बिजली का निर्माण करना, डायनेमों लगाकर बैटरी चार्ज करना आदि काम होते हैं तेल का कोल्हू, मूंगफली फोड़ने का यंत्र, मसाला पीसने का यंत्र, आटा पीसने की चक्की, चावल ठोंकने का यंत्र पर एक ओर सेंट्रिफ्यूगल पंप लगाकर बगैर बिजली के टपक सिंचन योजना भी चलाई जाती है। किसान की कल्पनाशीलता के बल पर और भी कई सारे काम इस यंत्र से ले सकता है।

बैलगाड़ी एक प्रक्रिया उद्योग

बैलगाड़ी का उपयोग केवल यातायात के लिए ही नहीं बल्कि एक प्रक्रिया उद्योग के रुप में भी किया जा सकता है। इस प्रक्रिया में बैलगाड़ी के एक पहिये पर एक वी पुली लगाई जाती है। इस पुली को दूसरी को पट्टे से (वी बेल्ट) दूसरी पुली से जोड़ दिया जाता है। जैसे ही बैलगाड़ी चलने लगेगी पुलियों की जोड़ प्रक्रिया को गति मिलती है। इस गति के बल पर तेल कोल्हू, मूंगफली फोड़ने का यंत्र, फसलों, पेड़ों पर पानी/कीटाणु नाशक छिड़कने के लिए फव्वारा यंत्र आदि कई यंत्र बैलगाड़ी में रखकर चलाए जाते हैं एक मिनट में बैलगाड़ी के लगभग ३० फेरे होते हैं।

इसके पहिये पर लगाई हुई पुली के जोड़ से हमें एक मिनट में ३००० फेरों की रफ्तार प्राप्त हो सकती है जिससे बैलगाड़ी चलते–चलते उसमें रखी बैटरी चार्ज की जा सकती है। जिस पर छोटा टीवी, पंखा या दो–तीन बल्ब भी जलाए जा सकते है। अर्थात् बगैर बिजली के केवल अतिरिक्त बैल शक्ति के उचित नियोजन से ग्रामीण जीवन में सुधार लाया जा सकता है।

ग्रामीण पानी आपूर्ति योजना में पच्चीस तीस फुट ऊंची टंकी में पानी चढ़ाया जाता है फिर वहां से पाइप के जरिए गांव में पानी पहुंचाया जाता है। इस टंकी से पानी नीचे लाने वाले पाइप में तथा वॉल्व में उचित रचना करके एक छोटा टर्बाइन वील (छोटा घूमने वाला चक्र) लगाया जाता है। जैसे ही पानी नीचे आता है टर्बाइन को गति मिलेगी और उसे एक शाफ्ट के जरिए जनरेटर को जोड़ कर बिजली का निर्माण करना होता है। उसे वैसे ही आगे गांव में पहुंचाया जाता है। निर्मित बिजली को गांव में सार्वजनिक उपयोग में लाया जाता है। इस तरह गांव के लोगों को पानी की आपूर्ति तो होती ही है पर साथ–साथ मुफ्त में बिजली भी मिल जाती है।

इसी प्रकार पी.वी.सी. पाइपों को आड़े काटकर छोटी–छोटी पवन चक्कियाँ बनाई जाती हैं।

गांवों में बहने वाले झरने, प्रपात, नदियां, मनुष्य निर्मित बांध से बहने वाले पानी की शक्ति भी ऊर्जा निर्माण के उपयोग में लाई जाती है। बहता हुआ पानी स्व चालित जलशक्ति यंत्र से दस मीटर तक ऊपर चढ़ाया जा सकता है।

इन छात्रों ने कई अलग–अलग काम में उपयोग किए जाने वाले स्वचालित जलशक्ति यंत्र, जल उपसा यंत्र बनाए है।

बारिश में मकान के छत से गिरने वाला पानी खड़े पाइप से नीचे लाकर उस पर छोटा डायनेमों लगाकर घर में दो–तीन बल्ब लगाने से बारिश में बिजली रुठी तो भी घर में उजाला होगा।

कई किसानों के विद्युत जल पंप लगाकर चालू रहते हैं। पाइप से गुजरते पानी पर जहां दबाव अधिक हो, छोटा जनरेटर लगाकर बिजली का निर्माण भी किया जा सकता है। देहातों में चलने वाली जीप पर एक के बदले दो बैटरियाँ लगा दी जाय तो वे अपने आप चार्ज हो जाएगी और फिर एक बैटरी पर घर में बिजली की आपूर्ति हो सकती है। इस प्रकार मिनी हाईडल प्रोजेक्ट (छोटी विद्युत घर योजना) चलाकर हर किसान का घर एक छोटा पावर हाउस बन सकता है।

शहरों में आजकल ऊंचे मकानों का निर्माण कार्य जोरों से चल रहा है। इन मकानों में रहने वालों के लिए काफी बिजली खर्च होती है। इसके लिए बगैर बिजली पानी ऊपर चढ़ाने के लिए एक आसान तरीका ढूंढ निकाला गया है। साईकिल के पहियों को पंप और पाइप से जोड़ दिया जाता हैं। दूसरा पहिया निकाल कर इस यंत्र को फ्रेम पर बिठाया जाता है। जैसे ही साइकिल पहिया घुमाया जाता है, पानी ऊपर चढ़ता है। इसी यंत्र को खेतों में पानी, कीटनाशक आदि छिड़कने के लिए भी उपयोग में लाया जा सकता है।

इस सब उपकरणों को उपलब्ध सीमित संसाधनों से, स्थानीय स्तर पर बनाया जा सकता हैं। पूंजी की भी अधिक जरुरत नहीं होती।

इस देश में कल्पना शक्ति की कमी नहीं है। केवल उसे उचित काम पर लगाने की जरुरत है।



वैकल्पिक ऊर्जा उपकरण एवं स्वरोजगार

कृषि, सिंचाई, घरेलू उपकरण, जल आपूर्ति, ग्राम सफाई स्वास्थ्य आदि कामों के लिए, स्वरोजगार प्रदान करने वाले वैकल्पिक ऊर्जा के उपकरण बहु उपयोग है।

वनराई जल पंप–साइकिल/फ्रेम पर

बिना बिजली–ईंधन के चलता है। साइकिल पर या फ्रेम पर लगा यह पंप पैडल चलाने पर पाँच मीटर की गहराई से पानी खींच कर सात मीटर की ऊंचाई तक चढ़ाया है। एक मिनट में चालीस लीटर पानी खींचता है।

उपयोगः जमीन की सिंचाई करना, कीट नाशक छिड़कना, लॉन पर फव्वारा मारना, जानवर तथा तबेला धोना, छोटी आग बुझाना, मकान के ऊपर लगी बिना बिजली–बिना ईंधन के चलता है। साइकिल के फ्रेम पर गटुर पंप लगा यह उपकरण कहीं भी आसानी से ले जाया जा सकता है साइकिल के सीट पर बैठकर पैडल चलाने पर गटुर पंप के जरिये दस मीटर की ऊँचाई तक फव्वारा मारा जा सकता है। पैडल चलाने के लिए ज्यादा ताकत भी नहीं लगती।

उपयोगःकृषि सिंचाई करना, जमा हुआ गंदा पानी, नालियाँ आदि पर दवा छिड़कना, रास्तों के धूल पर पानी छिड़कना, खेल के मैदान पर पानी छिड़कना, ग्राम सफाई एवं स्वास्थ्य रक्षा के लिए अत्यंत उपयुक्त।

कचरा/माल वाहतु के लिए साइकिल रिक्शागाड़ी

बिना बिजली बिना ईंधन के चलती है। तीन पहियों वाली इस गाड़ी के पिछले हिस्से पर प्लास्टिक का कंटेनर या सौ लीटर वाली पानी की टंकी लगाई जा सकती है।

उपयोगः स्वरोजगार के लिए सब्जियाँ, फल आदि बेचना, कम श्रम में अधिक दूरी तक पानी ढोना, दूर–दूर से पानी लाने के लिए ग्रामीण महिलाओं के लिए सुविधा जनक, खेत से सब्जी, फल आदि बाजार ले जाना, नगर की सँकरी गलियाँ तथा देहातों में कचरा ढोना।

मॉडर्न सिंगल पिस्टन पॉवर फव्वारा पंप

बिना बिजली–बिना ईंधन के चलता है। वजन में हल्का। सीट पर बैठकर पैडल चलाने से सात मीटर की गहराई से पानी खींच कर तीस मीटर की ऊंचाई तक चढ़ता है एवं पचास मीटर की दूरी तक फव्वारा करता है। इससे एक मिनट में पन्द्रह लीटर पानी मिलता है।

उपयोगः गाय–भैंस–बैल–घोड़ा–ऊँट नहलाए, तबेला धुलवाए, गन्ने की फसल या अन्य ऊँचे पेड़ों





पर पानी कीट नाशक का फव्वारा करे, सँकरी गलियों में लगी छोटी आग बुझाए, स्वरोजगार दिलाए।

साइकिल जल–माल–मानव वाहिनी

बिना बिजली–बिना ईंधन के चलती है। साइकिल के पीछे जुड़ी ट्रॉली के चार पहियों पर मजबूत टायर लगे रहते हैं। इसके कई उपयोग हैं। ट्रॉली पर पानी के लिए डेढ़ सौ लीटर की टंकी, माल ढोने के लिए टोकरियाँ, मरीज को अस्पताल ले जाने के लिए या स्कूल जाने वाले बच्चों के लिए व्यवस्था की जा सकती है।

उपयोगः दूर दराज की छोटी–छोटी बस्तियों के लिए दूर–दूर से पानी लाना, दुर्गम इलाकों में मरीज को अस्पताल ले जाना, बच्चों को स्कूल पहुँचाना, बगीचों से फल/फूल तोड़कर एक जगह इकट्ठा करना।

बैल रक्षा गाड़ी

आम बैलगाड़ी में ब्रेक न होने से दुर्घटना की संभावना अधिक रहती है। जब बैल खाली गाड़ी खींचते है तो बैल–शक्ति काफी मात्रा में बरबाद होती है। इस शक्ति को काम में लाने के लिए यह एक उपयुक्त उपकरण है। बैलगाड़ी के पहिये के अंदरुनी हिस्से पर एक पुली (६०० एम.एम.की) बिठाई जाती है। इस पर वी बेल्ट चढ़ा कर साइकिल का डाईनेमों चलाया जा सकता है। इससे रात के समय आगे एक तेज बत्ती और पीछे लाल बत्ती जलाई जा सकती है। ऐसे ही पहिये के अंदरुनी हिस्से पर एक ड्रम लगा कर फ्लैट बेल्ट की सहायता से बैलगाड़ी में ब्रेक लगाया जाता है। इससे बैल एवं मनुष्य के जान की रक्षा होती है।

उपयोगः बरबाद होने वाली बैल शक्ति का उपयोग करना, बैलगाड़ी पर रात के समय बत्ती लगाना, बैटरी चार्ज करना, बैलगाड़ी पर आटे की चक्की या मूंगफली फोड़ने की मशीन लगाना।

जलधारा फव्वारा पंप

बिना बिजली–बिना ईंधन के चलने वाली बैलगाड़ी के पहिये के अंदरुनी हिस्से में ६०० एम. एम.की पुली लगाकर वी बेल्ट की सहायता से गति को बढ़ाया जाता है। इस पर एक साथ चार फव्वारें स्प्रेयर चलाए जा सकते हैं। बैल उपलब्ध न होने पर गाड़ी को जैक पर चढ़ाकर पहियों को हाथ से गति देने से भी काम चलता है।

उपयोगः अंगूर, अनार, संतरा, मुसंबी, सेब, अमरुद आदि ऊंचे फलों के पेड़ों पर पानी तथा कीट नाशक का फव्वारा करना, गाँव के रास्तों पर या खेल के मैदान पर पानी छिड़कना।

माडर्न पिस्टन पंप

बिना बिजली–बिना ईंधन के चलने वाला यह पंप दस मीटर की गहराई से पानी खींच कर तीस मीटर ऊपर चढ़ाता है। इससे एक मिनट में पच्चीस लीटर पानी मिलता है। पैडल करने में अधिक श्रम की आवश्यकता नहीं होती।

उपयोगः छोटी आग बुझाना, भवन निर्माण के समय दीवारों पर पानी छिड़कना, ऊँचे भवनों के ऊपर लगी टंकियों में पानी चढ़ाना, पैडल चलाने से सेहत भी बनती है और मुफ्त में पानी मिल जाता है, बिजली के गायब होने विशेष रुप से काम आता है।





साइकिल चक्की

गाँवों में सभी तरह की सुविधाएँ उपलब्ध हो नहीं सकती इसीलिए कई काम हाथ से ही करने पड़ते हैं। दूर दराज पहाड़ियों में आटे की चक्की का न होना तो ना मुमकिन है। यदि है भी तो बिजली दिनों दिन गायब रहती है। इन कठिनाइयों में यह मशीन काम देता है। साइकिल पर लगे इस यंत्र की सहायता से गेहूँ, ज्वार, बाजरा, दाल आदि किसी भी तरह का अनाज पीसा जा सकता है। और तो और यह सूखे मसाले, यानी लाल मिर्च, धनिया आदि भी पीस देता है। साइकिल पर पैडल करने के लिए ज्यादा कष्ट भी नहीं उठाने पड़ते। स्वरोजगार के लिए यह एक अत्यंत उपयुक्त साधन है।

वैकल्पिक ऊर्जा यंत्र

बैलों से चलाए जाने वाली तेल ध्वनि हमारे लिए कोई नई बात नहीं है। परंतु हमारी मौलिक चिंतन करने की शक्ति जाने कहाँ खो गई है। बैल की जो ताकत तेल निकालने के लिए इस्तेमाल की जाती है उसी ताकत के सहारे कई और काम भी किए जा सकते हैं। इन्हीं तत्वों पर एक बैल की सहायता से चलने वाले इस यंत्र से तीन अश्व शक्ति का सैंट्रिफ्यूगल पंप चलाया जा सकता है।

उपयोगः आटे की चक्की चलाना, मूँगफली फोड़ने का यंत्र चलाना, एक केवी का जनरेटर लगाकर बिजली पैदा करना, छोटी बस्ती के लिए जल आपूर्ति करना, एअर कंप्रेसर जोड़कर टायर में हवा भरना आदि।

सिंचन झूला

झूला झूलने का आनंद तो बच्चे, बड़े, बूढ़े सभी उठाते हैं। परंतु यदि कोई कहे कि इधर ऊपर लगी पानी की टंकी भी भर जायेगी। क्या ऐसा भी कभी संभव है। हाँ! भाई हाँ! सिंचन झूला यह काम आसानी से कर देगा। जैसे ही झूला आगे पीछे होता है, इस पर लगे गटुर पंप का पिस्टन चलता है। इससे नौ मीटर की गहराई से तीस मीटर की ऊंचाई तक पानी आसानी से चढ़ाया जाता है। स्कूलों में विशेष उपयुक्त।

जल शक्ति जल पूर्ति यंत्र

जल की सहायता से ही जल की आपूर्ति करने वाला यह अजीबो गरीब यंत्र है। पी.वी.सी. पाइप का बना टबाईन चक्र तख्तियों के बेडे पर लगाया जाता है। यह बेड़ा नदी या नहर के बहती धारा में बांधा जाता है। धारा के गति से टर्बाइन चक्र एवं बीच का शाफ्ट घूमता है। इस शाफ्ट पर पुली लगाने पर पानी का पंप या डाईनामों चलता है। इस तरह से इस यंत्र की सहायता से हम जल आपूर्ति के लिए जल शक्ति का उपयोग कर सकते हैं।

रोपवाटीका मिक्सर

यह फ्रेम पर लगा एक ड्रम होता है जो पैडल के जरिये घूमता है। नर्सरी में पौधों की थैलियों में डालने वाले खाद में गोबर, मिट्टी और अन्य कई चीजें मिलाई जाती है। इन चीजों को ठीक से मिलाने के लिए इस ड्रम में डाल कर पैडल करने से अच्छी तरह से घुल जाती है। बीज बोने के पहले इस पर गौ मूत्र या अन्य दवा या कई तरह की पाउडर लगाई जाती है। ड्रम में बीज के साथ इन चीजों को डालकर घुमाने से यह प्रक्रिया आसानी



से की जा सकती है।

हस्त चालिए सब्जी काटने का यंत्र

बिना बिजली–बिना ईंधन के चलने वाला यह मशीन हाथ से चलाया जाता है और सब्जी काटने के लिए काम में लाया जाता है। इस के छोटे चक्के को हाथ से घुमाने पर ऊपर लगे डिब्बे में कटर काम करना प्रारंभ कर देते हैं। यह मशीन एक मिनट में एक किलों प्याज आसानी से काटता है। यह घर, कैंटीन, ढाबा, होटल, फास्ट फूड सेंटर, शादी व्याह, शिविर, मेला आदि जगहों पर कम समय तथा अल्प परिश्रम से अधिक सब्जी काटने के लिए काम आता है। कटर के बदले ज्यूसर लगा दे तो जूस निकालने के काम आता है। इसे साइकिल पर लगा देने से कहीं भी आसानी से ले जाया जा सकता है। स्वरोजगार के लिए यह काफी मद्दगार सिद्ध हुआ है।

साइकिल ओसाई यंत्र

बिना बिजली–बिना ईंधन के चलता है। खेतों में कटा अनाज फटकने के बाद इसे साफ करना जरुरी होती है। इस यंत्र से केवल पैडल चलाकर यह काम आसानी से किया जा सकता है। इसके ऊपर के हिस्से में हिलने वाली छलनी लगी होती है। पैडल करने से चलने वाले पंखे की तेज हवा से जाली से नीचे गिरने वाले अनाज में से कचरा दूर फेंका जाता है। नीचे हिलती हुई छलनी पर गिरने वाले अनाज से कंकर, मिट्टी आदि छाने जाते हैं। गेहूँ, सोयाबीन, ज्वार, बाजरा, चावल आदि आसानी से साफ किए जाते हैं। एवं इनकी ग्रेडिंग करना भी आसान हो जाता है।

बायोमास से ग्रामीण ऊर्जा

बायोमास ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा की बढ़ती हुई आवश्यकताओं को पूरा करने का सबसे आसान तरीका है। इसे सीधे दोहन कर कार्बनीकरण/तरलीकरण, गैसीकरण तथा अन्य रुपान्तर प्रणालियों के माध्यम से ठोस, तरल तथा गैसीय रुपों में प्रयोग किया जा सकता है। बायोमास से सम्बन्धित कई कार्यक्रम देश में चलाये जा रहे हैं। लगभग ११०० हेक्टेयर भूमि पर ऊर्जा उत्पादन में काम आने वाले वृक्ष या झाड़ियों को लगाया गया है। बायोमास का उपयोग देश के विभिन्न भागों में काष्ठ ऊर्जा, पेट्रो स्थानापन्न, एल्कोहल, ईंधन बिक्रेट्स, जलपम्पन तथा विद्युत उत्पादन के लिए सफलतापूर्वक किया गया है।

प्रत्येक वृक्ष/पौधा एक छोटा बिजलीघर है। पौधे प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा सौर ऊर्जा का उपयोग अपना भोजन बनाने के लिए करते हैं। पौधे जो कार्बनिक पदार्थ बनाते हैं, वे पशुओं तथा मनुष्यों के भोज्य पदार्थ के रुप में इस्तेमाल करते हैं। पौधों में प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से सारे संसार के स्थलीय और जलीय पादपों में एक वर्ष के अन्दर २०० अरब टन कार्बन स्थिर की जाती है जिसमें अन्तर्निहित ऊर्जा शक्ति ३००० अरब गीगाजूल आकी गई है। सूर्य की किरणें जल और कार्बनडाईऑक्साइड को कार्बनिक पदार्थ के रुप में परिवर्तित पदार्थ बायोमास कहलाता है। प्रकाश संश्लेषण ही क्रिया के प्रमुख उत्पाद कार्बोहाइड्रेट होते हैं किन्तु इनके अतिरिक्त प्रोटीन, वसा, सेल्यूलोज और हाइड्रोकार्बन आदि के रुप में भी सौर ऊर्जा एकत्र रहती है। अनेक प्रकार की वनस्पतियां खेती की फसलें, पेड़ पौधे सभी बायोमास निर्मित करते हैं।



बायोगैस से सी०एन०जी० परिवहन के लिए उत्तम ईंधन

वीरेन्द्र कुमार विजय
आई०आई०टी०, दिल्ली–१६

भारत विश्व का सबसे घनी आबादी वाला दूसरा देश है। जनसंख्या का बढ़ता हुआ दबाव तथा कृषि उद्योग, घरेलू एवं सार्वजनिक सैक्टरों में ऊर्जा का बढ़ता हुआ प्रयोग चिन्ता का विषय है। देश में विद्यमान ऊर्जा संकट के समाधान हेतु वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत विकसित किए जा रहे हैं जिस के तहत बायोगैस, सौर ऊर्जा, वायु ऊर्जा, पवन ऊर्जा का उपयोग कर नए साधन विकसित किए जा रहे हैं इन वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों में बायोगैस का अपना अलग ही महत्व है। बायोगैस गैस के रूप में एक स्वच्छ एवम् सस्ता ईंधन है जिसमें ५५ से ६० प्रतिशत तक ज्वलनशील मीथेन गैस होती है। यह अवशिष्ट पदार्थों के हवा की अनुपस्थिति में सड़ने से उत्पन्न होती है। इसके अलावा बायोगैस संयंत्र का उप–उत्पाद, बायोगैस स्लरी जैविक खाद के रूप में कृषि उत्पादन बढ़ाने के काम में लाई जाती है। इस बायोगैस स्लरी की उर्वरा शक्ति गोबर की उर्वरा शक्ति से लगभग डेढ़ गुणा होती है।

भारत में लगभग ३५ करोड़ पशुधन है। पशुओं का गोबर, कृषि अवशेषों एवं मल–मूत्र आदि जैविक पदार्थ बायोगैस के उत्पादन हेतु प्रयोग में लाए जा सकते हैं। इसका मतलब है कि उपलब्ध जैविक पदार्थों से ६३७५ x $१०^७$ घनमीटर बायोगैस प्राप्त की जा सकती है।

बायोगैस का मुख्य उपयोग रसोई के लिए ईंधन के रूप में होता आया है। इसका कारण बायोगैस का एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने की कठिनाई है। आजकल की प्रतिस्पर्द्धा के युग में बायोगैस का बहुतायत में उत्पादन कर व्यवसायीकरण करने की जरूरत है। यह बायोगैस के बॉटलीकरण यानि बायोगैस को संप्तेषित कर सिलेण्डर में भरना जिस से प्रवहन करने में आसानी रहे से ही संभव है। इस बॉटलीकृत गैस को कहीं भी सरलता से जैसे वाहनों, कृषि कार्यों में, ग्रामीण उद्योगों में ऊर्जा हेतु उपयोग किया जा सकता है। गैस भरी बॉटलों से वाहन भी चलाए जा सकते हैं।

आई०आई०टी०, दिल्ली के सेंटर ऑफ रुरल टेक्नोलॉजी में हुए शोध कार्यों द्वारा बायोगैस शुद्धिकरण एवं बॉटलिंग प्रणाली विकसित की गयी है जिससे गोबर से कंप्रेस्ड बायोगैस (सी०बी०जी०) बनायी जा सकती है। इस सी०बी०जी० का प्रयोग सीधे कार या अन्य वाहनों को चलाने में किया जा सकता है।

बायोगैस के शुद्धिकरण एवम् बॉटलीकरण प्रणाली को मुख्यतः तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है। इस प्रणाली की क्रियानवली चित्र





संख्या १ में दर्शायी गयी है।

१. बायोगैस संयंत्र : बायोगैस संयंत्र से निकलने वाली गैस में मीथेन की मात्रा ५५.६० प्रतिशत तथा ३५–४५ प्रतिशत मात्रा में कार्बन डाई ऑक्साइड तथा अल्प मात्रा में हाइड्रोजन सल्फाइड तथा वाष्प होता है।

२. बायोगैस स्क्रबर : बायोगैस को उच्च दबाव में भरने से पहले कार्बन डाई ऑक्साइड, हाईड्रोजन सल्फाइड को दूर करना आवश्यक होता है क्योंकि ये गैस ज्वलनशील नहीं होते हैं तथा इनको दबाने में ऊर्जा का अनावश्यक व्यय होता है। 'स्क्रबर तकनीक' में गैस को टॉवर जिसे स्क्रबर कहा जाता है, में संप्रेषित अवस्था में भेजकर तथा ऊपर से संप्रेषित पानी द्वारा (एक दूसरे के विपरीत दिशा में) कार्बन डाई ऑक्साइड और हाइड्रोजन सल्फाइड को शोषित किया जाता है। इस तरीके से लगभग ६५ प्रतिशत तक कार्बन डाई ऑक्साइड और हाइड्रोजन सल्फाइड गैस को बायोगैस से हटाया जाता है। इस तरह इस भाग में बायोगैस का शुद्धिकरण किया जाता है जिसमें मीथेन गैस की मात्रा लगभग ६५ प्रतिशत तक होती है जो प्राकृतिक गैस के बराबर है।

३. बॉटलिंग प्रणाली– बायागैस का द्रवीकरण सामान्य परिस्थिति में संभव नहीं है। इसके लिए ४७.५ बार दबाव तथा ६२.३° सेंटीग्रेड ताप की आवश्यकता होती है। अतः बायोगैस को कम्प्रेशर सिलेंडर की मदद से उच्च उबाव (२००–२५० बार) पर संप्रेषित कर बॉटल में भरा जाता है। इस गैस को कंप्रेस्ड बायोगैस (सी०बी०जी०) कहा जाता है। तेजी से खत्म होते पेट्रोल, डीज़ल एवं गैस भण्डारों का सी०बी०जी० एक उत्तम विकल्प है। यह वास्तव में शुद्ध मीथेन गैस है अतः सी०एन०जी० की भांति इसका प्रयोग वाहन चलाने में किया जा सकता है। इसकी कीमत सोलह रुपये किलो आती है जो सी०एन०जी० से काफी कम है।

देश का कम्प्रेस्ड बायोगैस प्लांट गुजरात के धोराजी पिंजरापोल में स्थापित हुआ है। यह प्लांट आई०आई०टी० दिल्ली के सेंटर ऑफ रुरल टेक्नोलॉजी द्वारा विकसित तकनीक पर आधारित है। इस प्लांट में गोबर उपलब्ध कराने के लिए १००० गायें रखी गई हैं। इनसे रोजाना १०,००० किलो ग्राम गोबर मिलेगा और ४०० घनमीटर सी०बी०जी० बनेगी।

२०० घनमीटर की क्षमता वाली बॉटलिंग प्लांट की स्थापना से २० लाख का खर्च आता है। इनमें बायोगैस संयंत्र के निर्माण में ७.५ लाख, स्क्रबर तकनीकी द्वारा बायोगैस शुद्धिकरण प्रणाली में ४.५ लाख एवम् कम्प्रेशर सिलेंडर द्वारा संप्रेषित बायोगैस के बाटलीकरण में ८.५ लाख का खर्च आएगा। इस क्षमता के बायोगैस संयंत्र में गोबर उपलब्ध कराने के लिए ५०० गायें रखी जानी होंगी। यह लागत दो साल के समय में वापस मिल जाएगी।

वो दिन दूर नहीं है कि जब बायोगैस के बॉटलीकरण द्वारा व्यवसायीकरण स्तर पर उपयोग होगा। गांवों में बायोगैस संयंत्र के साथ बॉटलिंग संयंत्र भी लगेंगे जो रोजगार का सृजन करेंगे तथा ऊर्जा का उपयोग औद्योगिकरण में किया जा सकेगा। सारांश में बायोगैस का बॉटलीकरण ऊर्जा के क्षेत्र में अमूल्य वरदान सिद्ध होगा। गौशालाओं व गाँवों में जहाँ बड़ी मात्रा में गोबर उपलब्ध है वहाँ यह तकनीक बड़ी उपयोगी व लाभकारी है।



भारत का परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम

ऊर्जा गाँव वह ग्राम कहलाता है, जिसमें लोगों की अधिकांश ऊर्जा संबंधी आवश्यकताओं को स्थानीय रूप से उपलब्ध नव्यकरणीय ऊर्जा स्रोतों का अधिकाधिक उपयोग कर पूरा किया जाता है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य खाना पकाने, गर्मी प्रदान करने और प्रकाश व्यवस्था करने की बुनियादी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए ऊर्जा की व्यवस्था करना है। कार्यक्रम में स्थानीय तौर पर उपलब्ध संसाधनों के दुर्बल वर्गों के लिए अधिकतम सम्भव उपयोग पर और ग्रामीण इलाकों में आर्थिक विकास में महत्त्वपूर्ण आदान के रूप में ऊर्जा के प्रावधान पर जोर दिया जा रहा है, जिससे कि विकेन्द्रित विकास प्रक्रिया में तेजी लाने के साथ–साथ रोजगार उत्पादकता तथा आमदनी में वृद्धि हो।

समन्वित ग्रामीण ऊर्जा कार्यक्रम देश के १६ राज्यों के ८६० विकास खण्डों के १७१ जिलों में लागू है। इसके अलावा विकास खण्ड स्तर की २२ राष्ट्रीय प्रायोगिक परियोजनाओं को भी इस कार्यक्रम के अंतर्गत मंजूर किया गया है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत गांव बकोली (दिल्ली), लखनऊ (उत्तर प्रदेश), बंगलौर (कर्नाटक), खेड़ा (गुजरात) और शिलांग (मेघालय) में क्षेत्रीय प्रशिक्षण एवं अनुसंधान व विकास संस्थानों को स्वीकृत किया गया है। दिल्ली और लखनऊ के दो केन्द्रों ने काम करना शुरू भी कर दिया है।

भारत का परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम

परमाणु ऊर्जा संबंधी शब्दावली

परमाणु : परमाणु किसी पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण है, जो रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेता है। वह अत्यंत सूक्ष्म मूल कणों से मिलकर बना होता है। इनमें ऋण आवेशित कण इलेक्ट्रॉन, धन–आवेशित कण प्रोटॉन तथा उदासीन कण न्यूट्रॉन प्रमुख हैं।

परमाणु संख्या : किसी परमाणु के नाभिक में प्रोटॉन की संख्या को उस परमाणु की परमाणु संख्या कहते हैं। यह किसी तत्व के परमाणु का मूल गुण होता है। वह कक्षा में उपस्थिति इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होता है।

परमाणु भार : किसी परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन एवं न्यूट्रॉन की संख्याओं का योग उसके परमाणु अथवा द्रव्यमान संख्या के बराबर होता है।

समइलेक्ट्रॉनिक : कुल आयनों एवं परमाणुओं में इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या बराबर होती है। ऐसे आयन एवं परमाणु समइलेक्ट्रॉनिक कहलाते हैं। इनके इलेक्ट्रॉनिक विन्यास एक जैसे होते हैं। उदाहरणार्थ– सोडियम आयन (Na^{+}), मैग्नीशियम आयन (Mg^{+2}) एवं नियॉन (Ne) प्रत्येक में १० इलेक्ट्रॉन पाये जाते हैं, अतः ये सभी समइलेक्ट्रॉनिक हैं।



समस्थानिक (Isotopes) : एक ही तत्व के परमाणु भिन्न–भिन्न द्रव्यमान वाले हो सकते हैं। इन्हें समस्थानिक कहा जाता है। समस्थानिक परमाणुओं के नाभिक में प्रोटॉन की संख्या समान परंतु न्यूट्रान की संख्या भिन्न–भिन्न हो समस्थानिक कहलाते हैं। परमाणु संख्या की समानता के कारण समस्थानिकों के रासायनिक गुण समान होते हैं। हाइड्रोजन के तीन समस्थानिक क्रमशः प्रोटियम ($_1H^1$), डॅयूटेरियम ($_1H^2$) एवं ट्राइटियम ($_1H^3$) हैं। परमाणु रियक्टर द्वारा बहुत से तत्त्वों के समस्थानिक कृत्रिम ढंग से भी बनाये जाते हैं। इन्हें रेडियो समस्थानिक कहते हैं।

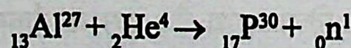
समभारी (Isobars) : जिन तत्वों के परमाणु का परमाणु भार समान परंतु परमाणु संख्या भिन्न–भिन्न होती है, वे समभारी कहलाते हैं। अर्थात् विभिन्न तत्त्वों के वे परमाणु, जिनका परमाणु भार समान होता है, परंतु उनके परमाणु संख्या में अंतर होता है, समभारी कहलाते हैं। Ca_{20} एवं Ar_{18}, Ni_{28} एवं Zn_{30} आदि समभारी परमाणु हैं।

रेडियोधर्मिता (Radioactivity) : १८९६ में हेनरी बैकरेल ने इस तथ्य का पता लगाया कि यूरेनियम धातु और उसके लवणों से एक विशेष प्रकार की अदृश्य किरणें निकलती हैं, जो काले कागज में लिपटी फोटोग्राफिक प्लेट को काला कर देती हैं। ये किरणें धातुओं की पतली चादर से पार निकल जाती हैं, गैसों को आयनित कर देती हैं तथा जिंक सल्फाइड में प्रतिदीप्ति उत्पन्न करती है। इन किरणों को बैकरेल किरणें, इनको उत्सर्जित करने वाले तत्त्वों को रेडियोधर्मी तत्व तथा इस गुण को रेडियोधर्मिता कहते हैं।

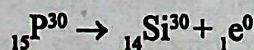
नाभिकीय विघटन : किसी तत्व के परमाणु नाभिक के विघटन होने को नाभिकीय विघटन कहा जाता है। विघटन से अन्य तत्त्वों के परमाणु प्राप्त होते हैं। रेडियोधर्मिता परमाणु विघटन के फलस्वरूप ही उत्पन्न होता है।

अर्द्ध आयु : किसी रेडियोधर्मी तत्व का द्रव्यमान जितने समय के पश्चात् आधा रह जाता है, उसे उस तत्व की अर्द्ध आयु कहते हैं। भिन्न–भिन्न रेडयोधर्मी तत्वों के लिए अर्द्ध आयु का मान भिन्न–भिन्न होता है। जैसे– रेडियम (Ra) के लिए अर्द्ध आयु १५६० वर्ष, थोरियम के लिए १४x१०^{६} वर्ष तथा पोलेनियम (Po) के लिए ०.०००१ सेकेण्ड होता है।

कृत्रिम रेडियोधर्मिता : कुछ हल्के स्थायी तंत्वों पर अल्फा कणों की बौछार कर रेडियोधर्मी बनाने की क्रिया को कृत्रिम रेडियोधर्मिता कहते हैं। जैसे– एल्युमिनियम नाभिक पर अल्फा कणों की बौछार से एल्युमीनियम के नाभिक से एक न्यूट्रॉन बाहर निकल जाता है। इसके फलस्वरूप एल्युमिनियम फॉस्फोरस के रेडियो समस्थानिक में बदल जाता है। यह कृत्रिम समस्थानिक अस्थायी होता है एवं पॉजीट्रॉन ($_1e^0$) खोकर स्थायी सिलिकॉन नाभिक में बदल जाता है।



$$_{13}Al^{27} + {_2He^4} \rightarrow {_{17}P^{30}} + {_0n^1}$$



$$_{15}P^{30} \rightarrow {_{14}Si^{30}} + {_1e^0}$$

रेडियो समस्थानिकों का उत्पादन : विखंडन क्रिया के दौरान बड़ी मात्रा में रेडियो समस्थानिकों का उत्पादन होता है। इन समस्थानिकों के संशोधन के उपरांत विभिन्न उपयोगों के अनुसार इनकों समन्यक भौतिक अथवा रासायनिक रूपों में परवर्तित



किया जाता है। भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र (BARC) द्वारा फॉस्फोरस–३२ का विकास एवं उत्पादन किया गया है, जिसका प्रयोग आनुवंशिक अभियांत्रिक, एंजाइम तकनीक एवं ऊर्जा से संबद्ध क्षेत्रों के अनुसंधान में किया जा रहा है। रेडियो समस्थानिकों का उत्पादन बार्क (BARC) के ध्रुव एवं साइरस रिएक्टरों में मुख्य रूप से किया जाता है। रेडियो समस्थानिकों के विविध उपयोग इस प्रकार हैं :

- कैंसर के इलाज में कोबाल्ट–६० का उपयोग किया जाता है।
- पुरानी वस्तुओं के आयु निर्धारण में इनके कार्बन–१४ का प्रयोग किया जाता है।
- थायराइड ग्रंथि की क्रियाशीलता ज्ञात करने में। इसमें आयोडीन–१३१ उपयोगी होता है।
- आणुविक भट्टी एवं भारी जल में इसमें ड्यूटेरियम ($_1H^2$) उपयोगी है।
- पृथ्वी की आयु ज्ञात करने में इसमें यूरेनियम–२३८ का उपयोग किया जाता है।

गुरु जल का उत्पादन : शीतलक (Coolant) एवं मंदक (Moderator) के रूप में गुरु जल का प्रयोग तारापुर को छोड़कर देश के सभी परमाणु विद्युत रिएक्टरों में होता है। भारत के नाभिकीय विद्युत कार्यक्रम के लिए गुरुजल का विकल्प इसलिए आवश्यक है, क्योंकि भारत के ये रिएटर ईंधन के रूप में प्राकृतिक यूरेनियम का प्रयोग करते हैं।

हाइड्रोजन सल्फाइड जल विनिमय विधि का प्रयोग करके देश का प्रथम गुरु जल संयंत्र, कोटा (राजस्थान) में स्थापित किया गया। इसी तरह का एक संयंत्र नांगल (पंजाब), बड़ौदा (गुजरात), तूतीकोरीन (तमिलनाडु), तलचर (उड़ीसा) तथा थाल (महाराष्ट्र) में स्थित हैं। ये सभी अमोनियम – हाइड्रोजन विनिमय विधि पर आधारित हैं।

नाभिकीय रिएक्टर : नियंत्रित नाभिकीय श्रृंखला उत्पन्न करने के लिए प्रयोग में लाये जाने वाले रिएक्टर को नाभिकीय रिएक्टर कहा जाता है। इसके निम्नलिखित पांच भाग होते हैं–

ईंधन : यह रिएक्टर का मुख्य भाग होता है, जिसका विखंडन किया जाता है। ईंधन के रूप में प्रायः यूरेनियम–२३५ और प्लूटोनियम–२३६ को प्रयोग में लाया जाता है।

मंदक : यह न्यूट्रॉनों की गति को मंद करता है। भारी जल (D_2O), बेरीलियम ऑक्साइड या ग्रेफाइट का प्रयोग मंदक के रूप में किया जाता है। भारी जल को सबसे अच्छा मंदक माना गया है।

शीतलक : नाभिकीय विखंडन के दौरान बड़ीमात्रा में ऊष्मा मुक्त होती है, जिसे ठंडा करने के लिए रिएक्टर में वायु जल और कार्बन डाईऑक्साइड प्रवाहित किये जाते हैं। इस ऊष्मा का उपयोग वाष्प निर्माण में किया जाता है, जिससे टरबाइन चलाकर विद्युत उत्पादित की जाती है।

परिरक्षक : नाभिकीय विखंडन के दौरान कई प्रकार की उच्च शक्ति और वेधन क्षमता वाली किरणें निकलती हैं। इन किरणों से रक्षा के लिए रिएक्टर के चारों ओर कंक्रीट की मोटी–मोटी दीवारों का निर्माण किया जाता है, जिसे परिरक्षक कहा जाता है।





नियंत्रक : नाभिकीय विखंडन की गति को नियंत्रित करना भी जरूरी होता है। इसके लिए कैडमियम की छड़े प्रयोग में लायी जाती हैं।

जब रिएक्टर को चालू करना होता है, तो रिएक्टर की दीवारों में लगी कैडमियम की छड़ों को बाहर खींच लिया जाता है, जिससे रिएक्टर में विद्यमान न्यूट्रॉन यूरेनियम के नाभिक को विखंडित करने लगते हैं। जब न्यूट्रॉनों की बढ़ती संख्या पर नियंत्रण पाना होता है, तब उसके लिए कैडमियम की छड़ों को अन्दर खिसका दिया जाता है। कैडमियम की छड़े न्यूट्रॉनों को अवशोषित कर लेती हैं और विखंडन की दर कम हो जाती है।

तापीय रिएक्टर (Thermal Reactor) : तापीय रिएक्टर में मंद गति वाले न्यूट्रॉनों से यूरेनियम'२३५ को विखंडित कर ऊर्जा प्राप्त की जाती है। प्राकृतिक यूरेनियम से U^{235} की मात्रा काफी कम होने के कारण इसका विखंडन काफी महंगा होता है।

ब्रीडर रिएक्टर (Breader Reactor) : वह परमाणु भट्ठी जिसमें विखंडन के परिणामस्वरूप श्रृंखला अभिक्रिया द्वारा प्रयुक्त पदार्थ से और अधिक उत्पादित किया जाता है, ब्रीडर रिएक्टर या उत्पादन भट्ठी कहलाती है।

शक्ति भट्ठी (Power Reactor) : हाइड्रोजन के समस्थानिकों जैसे–ड्यूटेरियम और ट्राइटियम को भारी हाइड्रोजन कहा जाता है। यदि जल बनाने के लिए इस भारी हाइड्रोजन (ड्यूटेरियम 'D') को ऑक्सीजन के साथ मिलाया जाये, तो भारी जल (D_2O) प्राप्त होता है। इसका उपयोग परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में मंदक और प्रशीतक के रूप में किया जाता है।

परमाणु बम (Atom Bomb) : जर्मन वैज्ञानिक ऑटो हॉन ने यूरेनियम विखंडन का सिद्धांत प्रतिपादित किया जिसके बाद यूरेनियम–२३५ के नाभिकीय विखंडन के सिद्धांत पर परमाणु बम बनाया गया। इसके तहत न्यूट्रॉन के प्रहार से यूरेनियम परमाणु के नाभिक का कृत्रिम विखंडन किया जाता है। परमाणु विखंडन से एक्स–रे, गामा–रे, उष्मा आदि रूपों में अपरिमित ऊर्जा निकलती है। इन रूपों में उत्सर्जित ऊर्जा दूसरे परमाणु का विखंडन करती है, जिसके फलस्वरूप पुनः ऊर्जा उत्पन्न होती है और यह ऊर्जा किसी अन्य परमाणु का विखंडन करती है। यह प्रक्रिया समस्त परमाणुओं के विखंडन तक चलती रहती है।

हाइड्रोजन बम : हाइड्रोजन बम का निर्माण नाभिकीय संलयन के सिद्धांत पर आधारित है।

नाभिकीय औषधि

रेडियो समस्थानिकों और विकिरण स्रोतों का उपयोग अनेक रोगों का पता लगाने और कुछ जानलेवा रोगों के निदान में किया जाता है। इस कार्य में विकिरण के दो प्रमुख गुणों का उपयोग किया जाता है–

१. विकिरण द्वारा रोगी कोशिकाओं को जलाना।

२. विकिरण के पदार्थ भेदी गुण के उपयोग से शरीर के अंदरुनी भागों में रेडियो आइसोटापों को आवश्यक मात्रा में पहुंचाना।

रोगों के इलाज व निदान की इस विकिरण



आधारित विधि को नाभिकीय औषधि (Nuclear Medicine) कहते हैं। इनका उपयोग विभिन्न रोगों के उपचार एवं निदान में निम्नवत किया जा रहा है:

- सीमित अंग में कैंसर का पता लगने पर उस भाग को विकिरण (अल्फा व बीटा कणों का उत्सर्जन करने वाले रेडियो आइसोटोप का उपयोग करके) द्वारा जला दिया जाता है।
- यदि कैंसर शरीर के भीतरी अंगों में है तब बाहर से ही टेलीचिकित्सा यंत्रों के उपयोग से विकिरण कैंसर ग्रसित अंगों तक पहुंचाया जाता है। इसके लिए अधिकांशतः कोबाल्ट–६० रेडियो आइसोटोप का प्रयोग किया जाता है।
- पॉजीट्रॉन कणों के उपयोग से शरीर के अंदरूनी अंगों में पनपने वाले रोगों की सूक्ष्मतम जानकारी प्राप्त होती है। इस तकनीक को 'पॉजीट्रॉन इमिशन टोमोग्राफी' कहते हैं।
- थाइराइड ग्रंथि से संबंधित रोगों के पहचान के लिए आयोडीन–१३१ रोडियो आइसोटोप का प्रयोग किया जाता है तथा कैंसर प्रमाणित होने पर इसी रोडियो आइसोटोप को उपचार के लिए भी प्रयोग करते हैं।
- विकिरण प्रतिरक्षा आमायन (Redio Immuno Assay-RIA) तकनीक द्वारा रोगी के शरीर से प्राप्त द्रव्य (रक्त, मल–मूत्र) आदि के नमूनों में विकिरण मापन से रोगों के प्रति प्रतिरक्षण शक्ति का पता लगाते हैं तथा रोगों का निदान किया जाता है।
- हृदय की धड़कन की आवृत्ति को नियंत्रित करने में सहायक 'पेसमेकर' नामक यंत्र को शरीर के अंदर बिना बैटरी के चलाने के लिए विकिरण द्वारा मिलने वाली ऊर्जा का उपयोग किया जाता है।

नाभिकीय फॉल आउट

किसी नाभिकीय विस्फोट (Nuclear explosion) के पश्चात् दो प्रकार के नाभिकीय विकिरण (Radiation) उत्पन्न होते हैं– प्रारंभिक एवं अवशेष विकिरण। विस्फोट के कुछ समय पश्चात् ही प्रारंभिक विकिरण उत्पन्न होने लगते हैं, जो बाद में अवशेष विकिरण के रूप में पर्यावरण में रह जाते हैं।

जब नाभिकीय विस्फोट जल अथवा पृथ्वी तल के पास होता है, तो विस्फोट में एकत्रित द्रव्य, मृदा अथवा जलकण के साथ मिलकर अनगिनत छोटे–बड़े नाभिकीय अवशेषों के रूप में पर्यावरण में काफी ऊंचाई तक फैल जाते हैं तथा वायुमंडल में महीनों अथवा वर्षों तक उपस्थित रहते हैं। यही नाभिकीय अवशेष बाद में वर्षा अथवा अन्य साधनों के साथ विकिरण पदार्थ के रूप में पृथ्वी की सतह पर गिरते हैं। इस प्रक्रिया को 'नाभिकीय फॉल आउट' कहा जाता है।

'नाभिकीय फॉल आउट' द्वारा रेडियोधर्मी पदार्थ जल के साथ मिलकर भूतल पर स्थित जीव–जन्तुओं के लिए घातक हो जाते हैं। इसके प्रभाव से आयु में कमी, कैंसर एवं मोतियाबिन्द जैसे रोग उत्पन्न होते हैं। इतना ही नहीं, यह प्राणियों की प्रजनन क्षमता तथा सामान्य क्रिया–कलापों को प्रतिकूल ढंग से प्रभावित करता है।



नाभिकीय कृषि

नाभिकीय कृषि के अंतर्गत नये कृषि उत्पादों के लिए विकास, पौधों की तीव्र वृद्धि और संरक्षण उपायों में सुधार तथा व्यावसायिक तौर पर मूल्यवान पौधों को बढ़ाने की तकनीकों पर विशेष ध्यान दिया गया है।

रेडियो आइसोटोपों की मदद से उन्नत किस्म के बीज और पौधे विकसित किये गये हैं। बीजों या कुछ पौधों के विभिन्न भागों को रेडियो आइसोटोपों की सहायता से विकिरण देकर उनमें उत्पन्न म्यूटेशनों की संख्या प्राकृतिक म्यूटेशनों की तुलना में अधिक की जा सकती है। इस तकनीक के प्रयोग से बार्क (BARC) ने मूंगफली, दालों, तिलहनों, धान और पटसन की ज्यादा उपज वाली उन्नत किस्मों का विकास किया है। विकिरण के प्रयोग द्वारा ही हरी खाद फसल से सबनिया रोसट्राटा का विकास किया गया है। इसके कुछ प्रमुख बिन्दु इस प्रकार हैं :

- अंकित उर्वरक एवं अंकित कीटनाशक के उपयोग से पौधों द्वारा उर्वरक की ग्राह्य क्षमता, कीटनाशक की प्रभावशीलता आदि का अध्ययन किया जा संकता है।

- खाद्य पदार्थों के संरक्षण में रेडियो आइसोटोप एवं विकिरण स्रोतों को एक उन्नत नवीनतम प्रौद्योगिकी के रूप में प्रयोग किया जा रहा है। शल्य चिकित्सा उपकरणों की ही भाँति इन खाद्य उत्पादों को कोबाल्ट—६.० जैसे रेडियो आइसोटोपों से निकलने वाली गामा किरणों से विकरणित कर दिये जाने से उनमें प्रस्फुटन नहीं होता है और उन्हें शीतकक्ष में रखे जाने की आवश्यकता नहीं पड़ती।

- बार्क (BARC) ने बहुचरणी फ्लैश और रिवर्स ओसमोसिस (MSFRO) प्रौद्योगिकी का विकास किया है, जिसके माध्यम से जल से लवण को आसानी से हटाया जा सकता है।

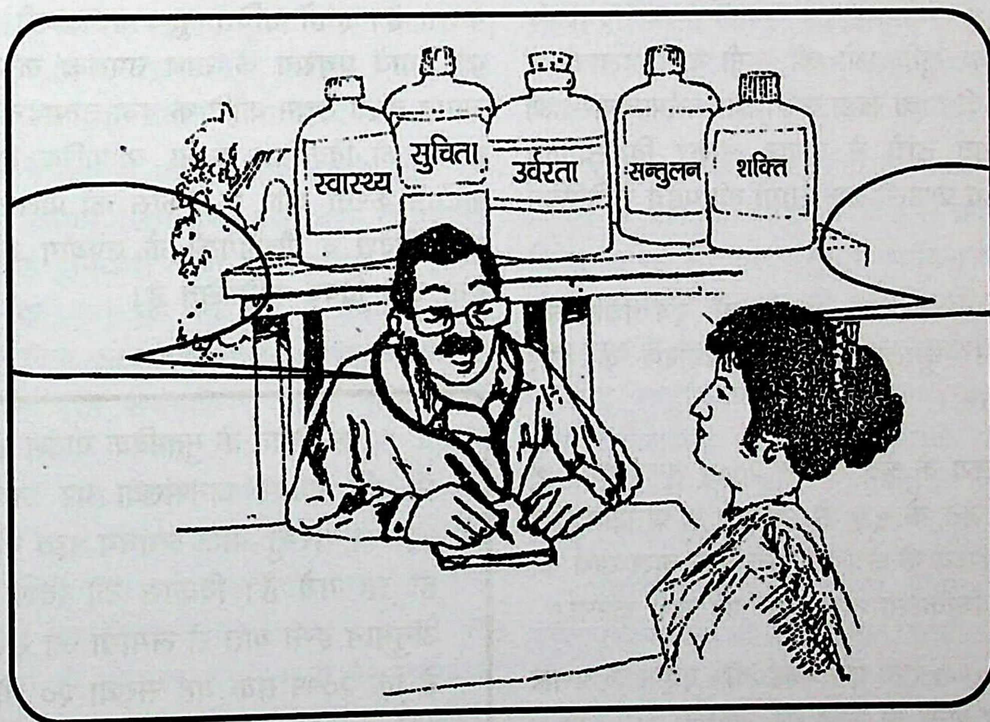
- रेडियो आइसोटोपों का उद्योगों में व्यापक उपयोग होता है, जैसे—बिना तोड़—फोड़ के परीक्षण रसायन संयंत्र उपकरणों में खराबी का पता लगाना, चौड़ाई मापना, मोटाई मापना तथा स्वास्थ्य उद्योंग में उत्पादों का जीवाणुनाशन करना।

विकिरण के पदार्थ भेदी गुण के उपयोग से रेडियोग्राफी कैमरे का निर्माण किया गया है, जिसमें कोबाल्ट—६० या इरीडियम—१६२ का प्रयोग किया जाता है। इस उपकरण की मदद से सैकड़ों मील लंबी तेल, गैस आदि की पाइपलाइनों के हजारों जोड़ों का परीक्षण बहुत कम समय तथा कम खर्च में किया जा सकता है।

> साते पाँच तृतीया दशमी, एकादशी में जीव।
> यदि तिथियों पर जोतिये, तो प्रसन्न हो सीव।।

मानव स्वास्थ्य

राष्ट्रीय स्वास्थ्य कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य संक्रामक रोगों पर नियन्त्रण एवं उसका उन्मूलन करना तथा प्रत्येक सामुदायिक विकास खण्ड में प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्रों की स्थापना एवं चिकित्सा व अर्द्धचिकित्सा कर्मचारियों के प्रशिक्षण कार्यक्रमों में वृद्धि कर, उनके माध्यम से ग्रामीण क्षेत्रों में उपचार एवं निवारण स्वास्थ्य सेवाएं उपलब्ध कराना है।



देश में सभी प्रमुख बीमारियों के उन्मूलन तथा आधारभूत स्वास्थ्य सुविधाओं को उपलब्ध कराने के लिए केन्द्र सरकार द्वारा प्रायोजित योजनाओं के तहत अनेक राष्ट्रीय कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं। केन्द्र सरकार द्वारा आर्थिक एवं तकनीकी सहायता प्राप्त इन राष्ट्रीय कार्यक्रमों के क्रियान्वयन की मुख्य जिम्मेदारी राज्य सरकारों की है। विश्व स्वास्थ्य संगठन इन कार्यक्रमों में सक्रिय सहयोग देता है,



जबकि वर्तमान में इसके क्रियान्वयन में पंचायती संस्थानों, गैर–सरकारी संगठनों तथा निजी क्षेत्र के उद्यमों को सहयोग देने के लिए प्रोत्साहित किया जा रहा है।

राष्ट्रीय स्वस्थ्य नीति, २००२

राष्ट्रीय स्वस्थ्य नीति, २००२ के प्रमुख लक्ष्य निम्न प्रकार है :

प्रदेश की आम जनता के लिए अच्छे स्वीकार्य मानदंडों को प्राप्त करना।

स्वास्थ्य सुविधाओं की कमी वाले इलाकों में नया बुनियादी ढांचा खड़ा करने और वर्तमान संस्थाओं के आधारभूत ढांचे में सुधार लाकर विकेन्द्रीकृत जल स्वास्थ्य प्रणाली तक लोगों की पहुंच सुनिश्चित करना।

सन् २००३ तक अस्पतालों एवं चिकित्सा संस्थाओं में न्यूनतम स्तर के निर्धारण के लिए कानून बनाना।

स्वास्थ्य के क्षेत्र में सन् २००५ तक राज्यों के खर्च को बजट के ५.५ से बढ़ाकर ७ प्रतिशत तक करना। स्वास्थ्य के क्षेत्र पर होने वाले कुल खर्च का १ प्रतिशत चिकित्सा अनुसंधान पर खर्च करना।

सन् २००७ तक एच०आई०वी० एड्स के प्रसार की दर को शून्य के स्तर पर लाना।

सन् २०१० तक कालाजार का उन्मूलन तथा तपेदिक मलेरिया एवं पानी से संक्रमित होने वाले अन्य संचारी रोगों से होने वाली मदों में ५० प्रतिशत तक कमी लाना।

सन् २०१० तक सरकार के स्वास्थ्य खर्च को सकल घरेलू उत्पाद के ०.६ प्रतिशत से बढ़ाकर २ प्रतिशत करना।

दवा नीति, २००२

५ फरवरी, २००२ को सरकार ने नयी दवा नीति का मंजूरी दे दी। इस नीति की घोषणा माशलेकर कमेटी की अनुशंसा के आधार पर की गयी है। इस नीति का उद्देश्य व्यावसायिकता के तौर पर शोध एवं विकास हेतु अधिकाधिक निवेश करना है। इनमें उचित मूल्य पर अच्छी क्वालिटी की दवायें प्रचुरता के साथ उपलब्ध कराना, कम लागत वाली उत्तम कोटि के दवा उत्पादन की देशी क्षमता को विकसित करना, व्यापारिक बाधाओं में कटौती करना, शोध व विकास को प्रोत्साहन देना तथा निवेश व प्रौद्योगिकी के उपयोग को बढ़ावा देना जैसे विषय सम्मिलित है।

एक रिपोर्ट के मुताबिक गोवंश १९५१ में प्रति हजार जनसंख्या पर लगभग ४३० थे, परन्तु आज लगभग १३० गोवंश ही रह गये हैं। विकास की दिशा का अनुमान इसी बात से लगाया जा सकता है कि २०११ तक यह संख्या २० गोवंश प्रति हजार व्यक्ति हो जायेगी। आवश्यक है कि गोवंश संरक्षण के कारगर कदम उठाये जायें।

– ग्राम्य विकास विभाग,
आई.आई.टी. दिल्ली



कृषि विज्ञान

स्वतंत्रता प्राप्ति के बाद के कुछ दशकों तक भारत को अपनी खाद्यान्न आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु विदेशों से आयात पर निर्भर रहना पड़ता था, जिसका प्रमुख कारण भारतीय किसानों का नवीनतम कृषि प्रौद्योगिकी से अपरिचित होना, सिंचाई के लिए वर्षा पर निर्भर होना, कृषि जोतों का छोटे आकार का होना, रासायनिक उर्वरक एवं उन्नत किस्म के बीजों का प्रयोग होना आदि था।

देश में फसलों की पैदावार बढ़ाने, बढ़ी हुई उपज को कायम रखने तथा इस दिशा में देश के अंतर्गत एक बुनियादी ढांचा तैयार करने के उद्देश्य से वैज्ञानिक क्षमता का नये सिरे से उपयोग करने के प्रयास किये जा रहे हैं। इसके तहत चावल की नई किस्में– पूसा, बासमती–१, मस्तूरी नलिनी; गेहूँ की राजा २०७०, मंगला तथा मक्का की माधुरी, वसक्ष जैसी नयी किस्में जारी की गयी हैं। इन किस्मों में उच्च उत्पादकता तथा जैव एवं अन्य विपरीत परिस्थितियों को झेलने की क्षमता है। देश में दलहनों एवं तिलहनों का उत्पादन बढ़ाने की आवश्यकता के मद्देनजर इन फसलों का उत्पादन बढ़ाने एवं संरक्षण की बेहतर तकनीक विकसित किये जाने को प्राथमिकता दी गयी है।

मोटे अनाजों का उत्पादन बढ़ाने के लिए किये जा रहे अनुसंधानों के फलस्वरूप कई उन्नतशील संकर किस्मों का विकास किया गया है। पश्चिमी राजस्थान, कच्छ, हरियाणा एवं कर्नाटक के अर्द्धशुष्क क्षेत्रों के लिए कम समय (७० दिनों) में तैयार होने वाली बाजरे की संकर किस्म एचएचबी–६७ जारी की गयी है। इस पर फफूंद का असर नहीं होता। कपास की संकर किस्म का व्यावसायिक उत्पादन किया जा रहा है। अधिक उपज देने वाली गन्ने की सीओ एवं बीओ किस्मों का उत्पादन किया जा रहा है। कम निकोटिन एवं टार वाली तंबाकू विकसित किये जाने के प्रयास किये जा रहे हैं।

राष्ट्रीय बीज परियोजना के माध्यम से अच्छी किस्म के प्रजनक बीजों के विकास कार्य को तेज किया जा रहा है। फसल सुधार कार्यक्रम की सफलता के लिए पादपों के आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण आवश्यक है। इसके लिए केन्द्रीय एजेंसी के रूप में स्थापित राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा जर्मप्लाज्मा एकत्र करने, इसके संरक्षण तथा विनिमय जैसे महत्त्वपूर्ण गतिविधियों को संचलित किया जाता है।

पर्यावरण संतुलन बनाये रखने तथा सभी महत्वपूर्ण फसलों के लिए समन्वित कीट प्रबंध नीति को बढ़ावा देने पर विशेष जोर दिया गया है। इसमें फसलो को नुकसान पहुंचाने वाले जीव–जन्तुओं और बीमारियों पर जैविक नियंत्रण, जैव–नियंत्रणों के प्रसार एवं बड़े पैमाने पर प्रणाली विकसित करना एवं कीट विकास नियंत्रकों एवं कैरोमोन्स जैसी परिष्कृत विधियों का इस्तमाल शामिल है। केरल एवं कर्नाटक में विदेशों से मंगाये गये प्राकृतिक

शत्रुओं की मदद से जल कुंभी एवं जल–फर्न पर सफलतापूर्वक नियंत्रण किया गया है। कर्नाटक में परथीनियन घास पर नियंत्रण के लिए एक कीट का सहारा लिया जा रहा है।

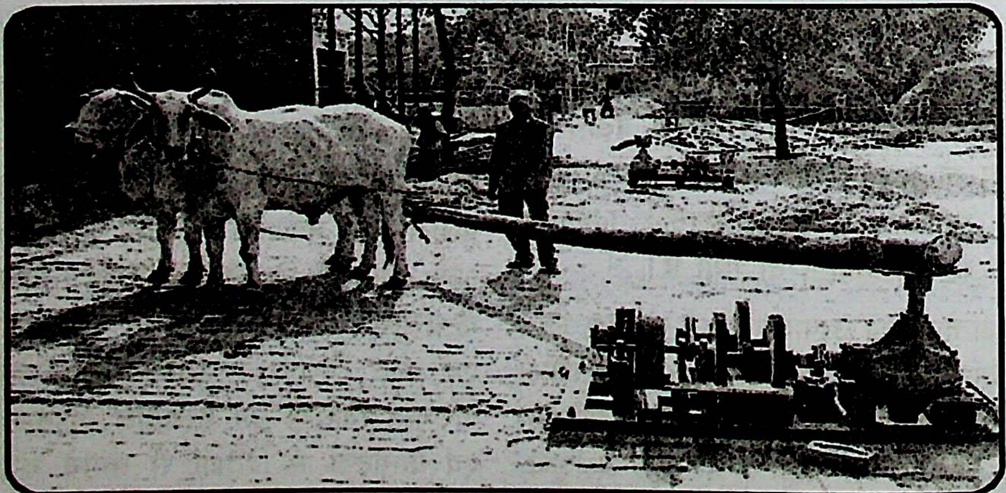
डिजाइनर प्लांट्स

वैज्ञानिकों द्वारा विभिन्न फसलों, फूलों, सब्जियों आदि में पसंदीदा गुण डालकर **'डिजाइनर प्लांट्स'** का विकास किया जा रहा है। एक प्रकार के विशेष अम्ल डीएनए से बने मूल कण जीन के कारण पेड़–पौधों में भी अलग–अलग किस्म की खूबियां पीढ़ी दर पीढ़ी चलती रहती है। विभिन्न जीवधारियों के बीच जीनों की अदला–बदली *'जीन इंजीनियरिंग'* कहलाती है।

अमेरिका के वैज्ञानिकों ने **'विंटर फ्लाउंडर'** नामक मछली का जीन टमाटर एवं तम्बाकू के पौधों में डालने में कामयाबी हासिल की। यह मछली बर्फीले पानी में भी मजे से रह सकती है। मछली का जीन पड़ जाने के बाद तंबाकू एवं टमाटर के पौधे भी बर्फीला तापमान झेल में समर्थ हो गयै। तंबाकू के पौधों में जीन इंजीनियरिंग द्वारा सक्रिय मानव एंटीबॉडी बनाया गया है। पराजीनी तंबाकू से मिलने वाली एंटीबॉडी को प्लांटीबॉडी नाम दिया गया है। इनका प्रयोग रोगों की पहचान के लिए किया जा सकता है।

कुछ पौधों में मानव प्रोटीन उपजाने की क्षमता भी डाली गयी है। वैज्ञानिकों ने इंटरफेरान नामक प्रोटीन बनाने वाली जीन को शलजम के पौधे में डाल दिया जिससे इसको खाने वाले को रोगों से लड़ने की अतिरिक्त शक्ति प्रदान हो सकेगी। इसी तरह, रोग निरोध के लिए लगाए जाने वाले टीके भी वनस्पतियों से प्राप्त किये जा रहे हैं। कई पौधों को एंटीबायोटिक दवाएं उपजाने योग्य भी बनाया गया है।

डिजाइनर पौधे जमीन से भारी धातुओं को अवशोषित कर उसे स्वच्छ बनाने में भी इस्तेमाल किये जाते हैं। जमीन से धातुओं को साफ करने वाली इस प्रक्रिया को वैज्ञानिकों ने **बायोरीमेडिएशन** का नाम दिया है। सबसे पहले चरण में डिजाइनर पौधे की जड़े फाइटोकेलेटिन नामक द्रव्य पैदा करती हैं। यह द्रव्य एक खास किस्म के एंजाइम की





बदौलत पैदा होता है और इस एंजाइम को पैदा करने वाले जीन की पहचान कुछ साल पहले ही हो चुकी है। दूसरे चरण में यह द्रव्य धातुओं को घोल कर मिट्टी से अपने में सोख लेता है। तीसरे चरण में इन धातुओं में से घातक तत्वों को इन पौधो के भीतर की जैविक प्रक्रिया नष्ट कर देती है। अंतिम चरण में इन धातुओं को यह द्रव्य अपने साथ बहा कर पौधे के विभिन्न हिस्सो में ले जाता है। इन पौधों से भारत सहित दुनिया के उन सभी देशों को लाभ हो सकता है, जहां विभिन्न कारणों से भूगर्भ में पाया जाने वाला पानी भारी धातुओं के कारण संक्रमित हो चुका है। अब ऐसे स्थानों पर इन पौधों को लगाकर पानी को भी साफ–सुथरा बनाया जा सकेगा।

ट्रांसजेनिक फसलें

ट्रांसजेनिक फसलों को **पराजीनी** या अनुवंशिक रूप से परिवर्तित फसलें भी कहा जाता है। इन फसलों में कोई न कोई जीन या जीन समूह जो वांछित गुण या गुणों का निर्धारण करते हैं, उस पौधे की सामान्य लैंगिक संकरण क्षमता के बाहर से या अनुवंशिक रूप से असंबंधित जीव स्त्रोत से प्राप्त किये गये होते हैं तथा इससे उस फसल के उत्पादन या उपयोगिता को और बेहतर बनाया जाता है।

देश की तेजी से बढ़ती आबादी को भोजन और पोषण मुहैया कराने में पराजीनी फसलें काफी मदद कर सकती हैं। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के अंतर्गत कार्य कर रही राष्ट्रीय कृषि प्रौद्योगिकी प्रायोजना के तत्वाधान में कुछ प्रमुख फसलों की पराजीनी किस्में तैयार करने के लिए वैज्ञानिक शोध मिशन शुरू किये गये हैं।

विशिष्ट लक्षण वाली पराजीनी फसलों को विकसित करने के लिए आवश्यक है कि उस विशिष्ट लक्षण के लिए जिम्मेदार जीन प्राकृतिक रूप से मौजूद हों। भारत की विशेष भौगोलिक परिस्थिति तथा विविध जलवायु के कारण दुर्लभ वनस्पति प्रजातियों के जीनों का खजाना उपलब्ध है। अतः इस परियोजना के सकारात्मक परिणाम आ सकते हैं।

बीटा जीन

पराजीनी फसलों को तैयार करने में सबसे अधिक उपयोग **बेसिल्स थूरिजिएंसिस** नामक बैक्टीरिया के जीन का किया जाता है। यह बैक्टीरिया **ग्राम–निगेटिव** है और मिट्टी में पाया जाता है। इसके अनेक प्रभेद पाये जाते हैं। जो अलग–अलग प्रकार के टॉक्सिन पैदा करते हैं। ये टॉक्सिन प्रोटीन कण होते हैं जिन्हें **सीआरबाई** जीन बनाते हैं। टॉक्सिन बनाने वाले जीन फसलों की किस्मों में डाल दिये जाते हैं जिससे वे कीटरोधी हो जाते हैं।

कपास के अलावा मक्का, आलू और धान की पराजीनी कीटरोधी किस्में विकसित की गयी हैं। बीटी युक्त पराजीनी फसलों का सर्वाधिक उत्पादन अमेरिका, चीन, दक्षिण अफ्रीका और मेथ्क्सको में किया जाता है। भारत में बीटोजीन वाले बैंगन, टमाटर, पत्तागोभी और धान की किस्मों पर परीक्षण किये जा रहे हैं। इसी प्रकार का प्रयास आलू में ट्यूबरमोब्क के नियंत्रण के लिए भी किया जा रहा है।

जीएम आलू

भारतीय वैज्ञानिकों ने वर्षों के अनुसंधान के बाद आलू की ऐसी जीवनदायिनी नस्ल तैयार करने



में सफलता प्राप्त कर ली है, जो कुपोषण और भुखमरी से लड़ने में मददगार साबित हो सकती है। आनुवंशिकीय अनुसंधानों द्वारा विकसित यह **'जीएम आलू'** न केवल भुखमरी के शिकार गरीब बच्चों की भूख मिटायेगा बल्कि प्रोटीन, लाइसिन और अमीनो एसिड जैसे पोषक तत्वों की कमी को भी पूरा करेगा। इन तत्वों की कमी से देश में प्रति वर्ष लाखों बच्चे मौत के मुँह में चले जाते हैं। यह आलू सामान्य आलू की तुलना में न केवल सस्ता होगा, बल्कि इसकी पैदावार भी उससे कहीं ज्यादा होगी। जीएम आलू में साधारण आलू की तुलना में एक तिहाई ज्यादा प्रोटीन तथा अतिरिक्त रूप से 'मिथियोनाइन' भी होगा। सामान्य आलू की तुलना में एक तिहाई ज्यादा प्रोटीन तथा अतिरिक्त रूप से 'मीथियोनाइन' भी होगा। सामान्य आलू की तुलना में इसमें किसी भी प्रकार के कीटनाशक के पाये जाने की आशंका भी नहीं रहेगी। इस आलू में पाया जाने वाला 'लाइसिन' बच्चे के मस्तिष्क के विकास में बहुत ही प्रभावी साबित हुआ है।

वैज्ञानिकों की इस खोज से उत्साहित केन्द्र सरकार दोपहर भोजन योजना (मिड डे मील) में इस आलू को बच्चों को उपलब्ध कराने पर गंभीरतापूर्वक विचार कर रही है। सरकार इस आलू का उपयोग आगे भुखमरी निरोधक कार्यक्रम में करने जा रही है। उड़ीसा, बिहार, आंध्र प्रदेश, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु जैसे राज्यों, जहां भुखमरी एवं कुपोषण के कारण बाल मृत्युदर बहुत अधिक होती है, में सरकार को उम्मीद है कि जीएम आलू एवं इससे तैयार पदार्थों से मृत्युदर पर आश्चर्यजनक नियंत्रण पाया जा सकेगा।

जीएम आलू में आनुवंशिकीय प्रयोगों के तहत जिस जीन 'एमएएमए–१' को स्थानांतरित किया गया है, उसे 'चौलाई' नामक पौधे से निकाला गया है। यह पौधा स्वयं प्रोटीन की अधिकता के लिए खाया जाता है। रॉयल सोसाइटी ऑफ लंदन के वैज्ञानिकों की खोज 'गोल्डन राइस' की तर्ज पर इंडियन इंस्टीट्यॅट ऑफ साइंस, बैंगलोर के वैज्ञानिकों ने जीएम आलू को विकसित किया है। गोल्डन राइस ने ब्रिटेन ही नहीं, दक्षिण अफ्रीका में भी भुखमरी एवं कुपोषण को रोकने में महत्वपूर्ण भूमिका निभायी थी।

सुनहरा चावल

धान को विटामिन 'ए' से भरपूर बनाने के लिए इसमें अन्य जीवों की जीन डालकर इसके जीनोम को बदल दिया गया है। चावल में 'बीटा कैरोटीन' का अभाव होता है।, जिसको शरीर विटामिन 'ए' के कणों में बदल देता है। विटामिन 'ए' से भरपूर चावल को विकसित करने के लिए चार पराये जीनों को इस्तेमाल किया जाता है। दो जीन डैफाडिल के तथा दो किसी सूक्ष्म जैविक के होते हैं। इस नये चावल में 'बीटा कैरोटीन' होने की वजह से इसका रंग सुनहरा पीला हो जाता है।

हरितगृह कृषि

हरितगृह कृषि तकनीक के अंतर्गत नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियों में कृषि कार्य किया जाता है। सामान्यतः इस तकनीक का प्रयोग कृषि उद्यान में किया जाता है जिसके लिए मृदा संरचना, मृदा उर्वरता तथा निकासी व्यवस्था का विस्तृत अध्ययन एवं मूल्यांकन करना अनिवार्य होता है। हरितगृह कृषि के लिए एक हरितगृह का निर्माण करना होता है। हरित गृह के निर्माण करने के स्थान पर मृदा



का वाष्प विसंक्रमण (Steam sterilisation) किया जाता है, जो प्रतिवर्ष एक बाद करना होता है। इसके बाद हरितगृह के स्थान पर तिरपाल के अंदर मृदा में वाष्प का अंतःक्षेपण किया जाता है, जो धीरे–धीरे मृदा के निचले स्तरों में पहुंचता है। इस प्रक्रिया का सबसे बड़ा लाभ यह होता है कि इसके द्वारा हानिकारक जीवाणुओं तथा कवकों से मृदा को मुक्त कराया जा सकता है। हरितगृह कृषि में प्रयुक्त एक अन्य तकनीक में मिथाइल ब्रोमाइड या सोडियम का धूमीकरण किया जाता है।

आर्थिक दृष्टिकोण से हरितगृह कृषि काफी खर्चीली प्रक्रिया है। औसतन इस विधि से खेती करने में प्रतिवर्गमीटर १२० से २५० रुपया का व्यय होता है। विश्व में सर्वाधिक हरितगृह कृषि जापान में (४२००० हेक्टेयर) की जाती है। इसके बाद स्पेन (२४००० हेक्टेयर) और फिर अमेरिका में (४००० हेक्टेयर) की जाती है। भारत में मात्र १०० हेक्टेयर क्षेत्र में हरितगृह कृषि की जा रही है। वर्तमान में विश्व के कुल ५० देशों में हरितगृह कृषि की जाती है।

शुष्क क्षेत्र ग्रीन हाउस प्रौद्योगिकी

गुजरात के कच्छ जिले जैसे गर्म और शुष्क इलाकों में शाक–सब्जियां उगाना असंभव सा है। लेकिन कृषि इंजीनियर डॉ० गिरिजा शरण ने एक ऐसी शुष्क क्षेत्र ग्रीन हाउस प्रौद्योगिकी (AAG) विकसित की है, जिससे किसान ऐसे विषम हालात में भी कई प्रकार की फसलों की खेती कर सकते हैं। यह नवीन प्रणाली गर्म शुष्क इलाकों में स्थायी और फायदेमंद खेती का एक विकल्प खोलती है। यह लम्बे समय तक खेती को संभव बनाती है, पानी की आवश्यकता को कम करती है तथा उपज में लगभग दोगुना वृद्धि करती है। इस प्रणाली के विकास के लिए डॉ० शरण को ग्लोबल डेवलपमेंट मार्केटप्लेस २००५ पुरस्कार से सम्मानित किया जा चुका है।

एसजी खेती की ऐसी तकनीक है, जिसे कच्छ जैसे गर्म और बेहद शुष्क क्षेत्रों के लिए विशेष रूप से विकसित किया गया है, जहां पानी की कमी है, मिट्टी लवणीय है, तापमान ऊंचा है और वर्षा बहुत कम होती है। एएजी की विशेष बात यह है कि यह तकनीक ठंडा और गर्म होने के प्रभाव के लिए अर्थ ट्यूब हीट एक्सचेंजर (ETHE) का इस्तेमाल करती है। ईटीएचई ऐसा यंत्र है जो वायु से मिट्टी की गहरी परतों तक गर्मी का आदान–प्रदान करता है। इसे इसलिए चुना गया, क्योंकि गर्मी देने और ठंडा करने, दोनों स्थितियों में इसका प्रयोग किया जा सकता है। एएजी के जरिए एक वर्ष के दो मौसमों में खेती की जा सकती है, जिससे किसानों को गर्म और शुष्क इलाकों में विभिन्न तरह की फसलों की खेती में मदद मिलेगी।

शुष्क भूमि कृषि

शुष्क भूमि वाले क्षेत्रों में की जाने वाली कृषि शुष्क भूमि कृषि कहलाती है। शुष्क भूमि वाले क्षेत्रों में ज्यादातर ज्वार, बाजरा, रागी, जौ इत्यादि मोटे अनाजों की खेती की जाती है, जबकि ये फसलें न तो आर्थिक रूप से लाभदायक हैं और न उत्पादक। अतः जलवायु के अनुकूल खेती के तरीकों में परिवर्तन करके शुष्क क्षेत्रों में बागवानी फसलों की खेती निश्चित ही सामाजिक–आर्थिक स्थिति में सुधार के लिए मील का पत्थर सिद्ध हो सकती है। बागवानी

फसलों से जहाँ एक तरफ बढ़ती जनसंख्या को संतुलित आहार प्रादान करने में मदद मिलेगी, वहीं दूसरी तरफ ये रोजगार के ज्यादा से ज्यादा अवसर तथा ग्रामीण अर्थव्यवथा में अपेक्षित सुधार का साधन भी है।

परम्परागत ऊर्जा

(१) भारत में परम्परागत ऊर्जा के प्रमुख स्रोत जीवाश्म ईंधन जैसे कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस व नाभिकीय ऊर्जा आदि है।

(२) ऊर्जा स्रोत के रूप में भारत में क्रमशः कोयला ६३.०६%, तेल २६.०८%, प्राकृतिक गैस ८.०५%, हाइडले २.५४%, तथा परमाणविक ऊर्जा ०.२७%, का योगदान है।

(३) विश्व की कुल ऊर्जा मांग का ६८% भाग पारम्परिक ऊर्जा स्रोतों के माध्यम से पूरा किया जाता है।

(४) हमारे देश के सम्पूर्ण ऊर्जा मांग की ६०% आपूर्ति कोयले से होती है। इसके बाद दूसरा स्थान पेट्रोलियम पदार्थों का है।

(५) देश के प्रमुख ऊर्जा खपत के क्षेत्र है : १. उद्योग २. कृषि, ३. यातायात, ४. घरेलू क्षेत्र

भारत में वर्षा की मात्रा में ज्यादा विविधता है। साथ ही, वर्षा का वितरण भी अधिक असमान है। देश के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का १२ प्रतिशत भाग शुष्क जलवायु के अंतर्गत आता है। शुष्क क्षेत्र मुख्यतः ६ राज्यों राजस्थान, गुजरात, हरियाणा, महाराष्ट्र, कर्नाटक और आन्ध्र प्रदेश में फैला हुआ है। देश की कुल शुष्क जलवायु का ६० प्रतिशत हिस्सा उत्तरी–पश्चिमी राज्यों में स्थित है। शुष्क मरुस्थलीय क्षेत्रों की मुख्य विशेषता यह होती है कि यहां वर्षा की मात्रा ७०० मिमी० से भी कम होती है तथा सूर्य का तापमान ४००–५०० कैलोरी वर्ग सेमी प्रतिदिन होता है।

शुष्क क्षेत्रों में उगायी जाने वाली फसलों के उत्पादन को तो बहुत से वातावरणीय घटक प्रभावित करते हैं, लेकिन मुख्य रूप से कम वर्षा ही सफल उत्पादन के मार्ग की सबसे बड़ी बाधा है। इसलिए इन क्षेत्रों में उगाने के लिए ऐसे वृक्षों तथा प्रजातियों का चुनाव किया जाना चाहिए, जिन्हें जल की आवश्यकता कम होती हो, तथा जिनकी वृद्धि, पुष्पन और फलन ऐसे समय पर होता है जब जल की उपलब्धता सुनिश्चित हो, जो क्षेत्र विशेष के लिए अनुकूल हों, सूखा अवरोधी हों तथा आर्थिक एवं पर्यावरणीय दृष्टि से लाभकारी हों।

जैविक खेती

आधुनिक ऊर्जा आधारित कृषि पद्धति (जिसमें उन्नत किस्मों के साथ–साथ रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों का प्रयोग मुख्य रूप से किया जाता है) न आज खेती को एक विवादास्पद मोर्चे पर ला खड़ा किया है। इस विवाद में उत्पादन बनाम प्रदूषण, उत्पादकता बनाव टिकाऊपन, उत्पादन बनाम ऊर्जा इत्यादि पर वर्तमान मे गहन विचार–विमर्श चल रहा है। इसके अतिरिक्त असंतुलित कृषि गतिविधियों के कारण पर्यावरण विघटन का खतरा भी पैदा हो गया है। इन्हीं सब कारणों ने कृषि वैज्ञानिकों का ध्यान एक ऐसी कृषि पद्धति की और आकर्षित किया है, जो पर्यावरण के अनुकूल तथा टिकाऊ हो। इन समस्याओं का समाधान करने में जैविक खेती (Organic Farming) एक उपयुक्त



विकल्प सिद्ध हो सकती है, जो मृदा को स्वस्थ रखने के साथ–साथ पर्यावरण सुरक्षा को सुनिश्चित करती है।

जैविक खेती के अंतर्गत रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों के स्थान पर फार्म वेस्ट, कम्पोस्ट, सीवेज, पौधों से बचे भाग आदि का प्रयोग करके मृदा की उर्वरा शक्ति बनायी रखी जाती है। वस्तुतः जैविक खेती की शुरुआत इंग्लैंड के वैज्ञानिक अल्बर्ट होवार्ड ने की थी। चूंकि इस पद्धति में रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों का प्रयोग नहीं किया जाता है। अतः इस पद्धति से खेती करने से मृदा एवं-जल प्रदूषण की समस्या पैदा नहीं होती है। इस पद्धति में खेत से प्राप्त अवशेष को कम्पोस्ट बनाकर वापस काम में लाया जाता हैं। इसलिए कृषि अवशेष के निष्पादन की समस्या भी समाप्त हो जाती है। जैविक खेती में ऊर्जा की आवश्यकता भी कम होती है, इसलिए कृषि की लागत भी कम आती है। इसके अतिरिक्त इस पद्धति में कृषि क्रियाएं अधिक न होने के कारण कम मशीनों के उपयोग से ही खेती करना संभव होता है तथा छोटे किसान भी इसको आसानी से अपना सकते हैं।

प्रारंभ में अजैविक खेती से जैविक खेती पद्धति अपनाने में कुछ समस्याएं आ सकती हैं, जो किसानों को हतोत्साहित कर सकती है। प्रारंभ में फार्म उत्पादन में कुछ गिरावट आ सकती है, जिसे किसान सहन नहीं कर सकते। अतः किसानों को जैविक खेती अपनाने के लिए अलग से प्रोत्साहन दिया जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त भूमि संसाधनों को अजैविक खेती से जैविक खेती की तरफ बदलने में अधिक समय लगता है,.क्योंकि आधुनिक अजैविक खेती मृदा में उपस्थित सूक्ष्मजीवियों को नष्ट कर देती है। अतः उनके पुनर्निर्माण में अधिक समय लगता है।

जैविक खेती पद्धति में जैविक पदार्थ जैसे– गोबर की खाद, कम्पोस्ट, भूसा एवं फसल अवशेष, अन्य सफल उत्पाद, जीवाणु खाद, हरी खाद आदि के माध्यम से भूमि में पोषक तत्वों की पूर्ति की जाती है तथा रासायनिक उर्वरकों का प्रयोग नहीं के बराबर किया जाता है। अतः यह खेती पर्यावरण की गुणवत्ता बनाये रखने में सहायक होती है। जैविक उत्पादों के प्रयोग से भूमि में कार्बनिक तत्वों की मात्रा में वृद्धि होती है, और अंततः भूमि की जलधारण क्षमता में भी वृद्धि हो जाती है। कार्बनिक तत्वों की मात्रा बढ़ने से मृदा क्षरण एवं वाष्पोत्सर्जन की दर भी कम हो जाती है। इसके अतिरिक्त फसल चक्र में दालों वाली फसलों को शामिल करने से मृदा की उर्वरा शक्ति बनी रहती है।

टिकाऊ कृषि

टिकाऊ कृषि से अभिप्राय है मनुष्य की बदलती आवश्यकताओं को पूरा करने के साथ–साथ पर्यावरण की गुणवत्ता बनाये रखने और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण हेतु कृषि के लिए संसाधनों का सफल प्रबंधन कराना।

मानव की बढ़ती आवश्यकता और अपेक्षाओं ने हमें भूमि के उपयोग में परिवर्तन लाने और प्राकृतिक संसाधनों का आवश्यकता से अधिक उपयोग करने के लिए बाध्य कर दिया है। कृषि की कम उत्पादकता के साथ–साथ यदि प्राकृतिक संसाधनों का वर्तमान दर से उपयोग होता रहा तो जो बच्चा आज जन्म लेगा, आने वाले समय में उसे न तो पर्याप्त भोजन मिल पायेगा, न रहने के लिए स्थान





और न ही श्वास लेने के लिए शुद्ध वायु ही मिल पायेगी। यदि हम चाहते हैं कि हमारी आने वाली पीढ़ी स्वस्थ रहे तो हमें उसके लिए पर्याप्त और संतुलित भोजन, पीने के लिए स्वच्छ जल और श्वास लेने के लिए शुद्ध वायु सुनिश्चित कराने की व्यवस्था करनी होगी। इसलिए केवल उत्पादन बढ़ाना ही आवश्यक नहीं है, बल्कि पर्यावरण की सुरक्षा और संसाधनों का संरक्षण भी उतना ही महत्वपूर्ण है।

देश की बढ़ती जनसंख्या की आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु खाद्यान्न उत्पादन में पर्याप्त वृद्धि करनी होगी। परंतु भविष्य में खाद्यान्न उत्पादन में वृद्धि का लक्ष्य उत्पादकता (प्रति इकाई क्षेत्र उपज) बढ़ाकर ही प्राप्त किया जा सकता है। इसका कारण यह है कि हमारे पास भूमि सीमित है और इसे बढ़ाया नहीं जा सकता है। भूमि की प्रति व्यक्ति की उपलब्धता १९५०–५१ में ०.५ हेक्टेअर से घटकर १९९९–२००० में लगभग ०.१५ हेक्टेअर रह गयी है। इसलिए भविष्य में खाद्य की आवश्यकता पूर्ति हेतु उत्पादकता में वृद्धि ही एकमात्र विकल्प है। यह कार्य मिट्टी, जल, वन, आदि प्राकृतिक संसाधनों और उर्वरका, पीड़कनाशी रसायनों और कृषि मशीनरी जैसे मानव निर्मित संसाधनों का दक्षतापूर्वक प्रबंधन करके ही प्राप्त किया जा सकता है। अतएव टिकाऊ कृषि की आज आवश्यकता है। मिश्रित खेती, फसल, फसल चक्र और उन्नत किस्में अपनाकर हम कृषि में टिकाऊपन ला सकते हैं।

क्लीन डेवलपमेंट मेकेनिज्म एवं प० बंगाल

क्लीन डेवलपमेंट के तहत क्योटो प्रोटोकाल के एनेक्स–२ के देश अन्य देशों में पर्यावरण से संबंधित वैसी परियोजनाएं शुरू कर सकते हैं, जो उत्सर्जन को कम करता है तथा उसके परिणामस्वरूप प्राप्त सीईआर का प्रयोग व अपने कटौती लक्ष्य की प्राप्ति में करेंगे। साथ ही क्लीन डेवलपमेंट मैकेनिज्म का लक्ष्य यह भी है कि एनेक्स–२ में नहीं शामिल देश संतुलित विकास का उद्देश्य प्राप्त करें तथा सम्मेलन के उद्देश्यों की प्राप्ति में सहयोग करें। उल्लेखनीय है कि ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन में कमी का लक्ष्य केवल विकसित देशों को ही प्राप्त करना है। उन्हें ही कटौती करनी है। विकासशील देशों से केवल हस्ताक्षर एवं पुष्टि करने को कहा गया है।

पश्चिम बंगाल किसी समुद्रपारीय निकाय द्वारा क्योटो प्रोटोकॉल के क्लीन डेवलपमेंट मेकेनिज्म के तहत वित्तीय सहायता प्राप्त करने वाला भारत का प्रथम राज्य हो गया है। राज्य के ३३ चावल चक्की के समूह 'ग्रीन पावर कंसोर्ट्रीयम' को ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन करने वाले ईंधन के बदले चावल की भूंसी से तैयार ऊर्जा के इस्तेमाल हेतु एक स्वीडिस कंपनी से १५ करोड़ रुपये की राशिं प्राप्त होगी।



पवन ऊर्जा उत्पादन में तमिलनाडु प्रथम

अपारंपरिक ऊर्जा स्रोत मंत्रालय के अनुसार पवन ऊर्जा के व्यावसायिक उत्पादन में तमिलनाडु प्रथम स्थान पर है। पूरे भारत में पवन ऊर्जा से प्राप्त कुल संस्थापित विद्युत क्षमता ५३४० मेगावाट है। इस क्षमता में केवल तमिलनाडु की भागीदारी ५५ प्रतिशत यानि २८६३ मेगावाट है। तमिलनाडु के बाद पवन ऊर्जा के व्यावसायिक उत्पादन में दूसरे नंबर पर महाराष्ट्र, तीसरे नंबर पर कर्नाटक और चौथे नंबर पर गुजरात है। महाराष्ट्र में पवन ऊर्जा से विद्युत उत्पादन १०० मेगावाट, कर्नाटक में ५८५ मेगावाट, जबकि गुजरात में ३३८ मेगावाट विद्युत उत्पादन हो रहा है।

समुद्र तटीय राज्यों में पवन ऊर्जा के उत्पादन हेतु अनुकूल दशाएं पायी जाती हैं, लेकिन इसके बावजूद समुद्र तटीय राज्य केरल, पश्चिम बंगाल और उड़ीसा में पवन ऊर्जा से व्यावसायिक विद्युत उत्पादन के भरपूर अवसर उपलब्ध हैं, लेकिन यहां पवन ऊर्जा से विद्युत के व्यावसायिक उत्पादन के लिए कोई परियोजना स्थापित नहीं की गयी है। गैर समुद्र तटीय राज्य मध्यप्रदेश और राजस्थान अपवाद हैं, जहां पवन ऊर्जा से विद्युत उत्पादन उम्मीद से भी अधिक हो रहा है। राजस्थान में पवन ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा उत्पादन ३५८ मेगावाट जबकि, मध्य प्रदेश में पवन ऊर्जा की परियोजनाओं को प्रोत्साहित करने के लिए जिन राज्यों में पवन ऊर्जा का विकास करने की क्षमता है, वहां सरकार इन परियोजनाओं में काम आने वाली मशीनरी, टरबाइनें आदि आयात करने के लिए आयात में सीमा शुल्क, उत्पाद शुल्क आदि में भारी रियायतें उपलब्ध करा रही है।

अपारंपरिक ऊर्जा उत्पादन

अपारंपरिक ऊर्जा स्रोत मंत्रालय के अनुसार देश में ३१ मार्च, २००६ तक अक्षय ऊर्जा संसाधनों से कुल विद्युत उत्पादन ८०८८ मेगावाट हो गया है। इस क्षमता में सर्वाधिक विद्युत उत्पादन पवन ऊर्जा से अर्थात् ५३१० मेगावाट, लघु पनबिजली परियोजनाओं से १८२६ मेगावाट, जैव विद्युत संसाधनों से ६४६ मेगावाट, जबकि सौर ऊर्जा से ३ मेगावाट विद्युत उत्पादन हो रहा है। गत् तीन वर्षों में अर्थात् २००३–०४ से २००५–०६ तक देश में अक्षय ऊर्जा संसाधनों में ४२०० मेगावाट विद्युत उत्पादन जोड़ा गया है। इसमें पवन ऊर्जा संसाधनों से ३४४३ मेगावाट, जैविक विद्युत संसाधनों से ४५० मेगावाट लघु पनबिजली परियोजनाओं से ३०७ मेगावाट विद्युत उत्पादन जोड़ा गया है।

अपारंपरिक ऊर्जा स्रोत मंत्रालय द्वारा राजीवगांधी ग्रामीण विद्युतीकरण योजना चलायी जा रही है, जिसका उद्देश्य दूरदराज के गांवों में अक्षय ऊर्जा का उन्नयन करना है। इस योजना में दूरदराज के ऐसे १०००० गांवों के छोटे समूहों का विद्युतीकरण करने के लिए कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं, जिन्हें ग्रिड से जोड़कर बिजली उपलब्ध कराना संभव नहीं है।

पेट्रोल : गाय के गोबर से !

जापान के वैज्ञानिकों ने गाय के गोबर से पेट्रोल निकालने का दावा किया है। टोक्यो यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर एंड टेक्नोलॉजी के एग्रीकल्चर इंजीनियरिंग विषय के प्रोफेसर साके शिबुसावा ने कहा कि उनकी टीम ने प्रति १०० ग्राम गाय के गोबर से १.४ मिलीलीटर (०.०४२ आउंस) पेट्रोल हासिल करने में कामयाबी पाई है।

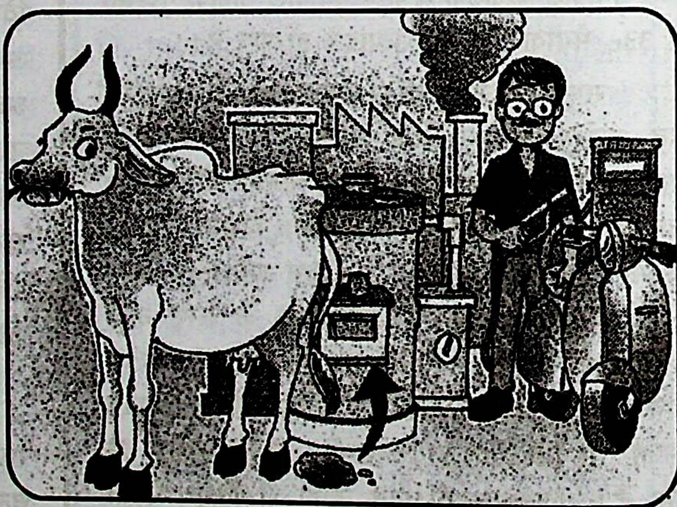
शिबुसावा ने कहा, उच्च दबाव और तापमान का प्रयोग करते हुए गोबर से पेट्रोल निकालने में सफलता मिली। उन्होंने कहा, इस तकनीक से पेट्रोल तो हासिल होगा ही, गोबर के भंडार के निपटारे में भी यह वरदान साबित होगी।

उन्होंने कहा, जापान में हर साल गाय से करीब ५,००,००० मिट्रिक टन गोबर पैदा होता है। जापान की नेचुरल रिर्सोस एंड एनर्जी एजेंसी की अधिकारी तोमियाकी तामुरा ने कहा, गाय के गोंबर से पेट्रोल निकालने की बात अभी तक नहीं सुनी गई थी। जापान अपनी तेल और पेट्रोल की जरूरत के लिए पूरी तरह से आयात पर ही निर्भर है। टोक्यो के पास नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस इंडस्ट्रियल साइंस एवं टेक्नोलॉजी की मदद से इस टीम ने एक कंटेनर के अंदर गोबर में खास किस्म के धातु उत्प्रेरकों को मिलाकर पेट्रोल निकाला।

इस प्रक्रिया के दौरान वायुमंडलीय दबाव ३० और तापमान ३०० डिग्री सेल्सियस रखा गया। शिबुसावा ने कहा है कि इस दौरान इस्तेमाल किए गए उत्प्रेरकों का ब्योरा अभी गुप्त रखा जाएगा।

बकौल शिबुसावा, उनके दल को उम्मीद है कि पांच साल के अंदर इस तकनीक में सुधार लाकर व्यावसायिक इस्तेमाल के लायक बना दिया जाएगा।

एक अन्य प्रयोग के दौरान अनुसंधानकर्ताओं के एक दल ने गाय के गोबर से वैनीला की खुशबू



वाले एरोमैटिक तत्व को निकालने में कामयाबी हासिल की है। सेकीसुई केमिकल कंपनी की प्रवक्ता मिकी त्सुयता ने यह जानकारी दी। उन्होंने कहा, वैनीलिन नाम के इस तत्व का इस्तेमाल शैंपू और मोमबत्तियों में खुशबू के निर्माण के दौरान किया जा सकता है।



गौसदन : वैज्ञानिक स्वरूप

❑ डॉ. प्रकाश शुक्ल

गौवंश भारतवर्ष के वैभव का स्रोत है। गाय का दूध मनुष्य के लिए संपूर्ण अन्न है। बैल खेती तथा मालवाहन के काम में आता है। गोबर को खाद के तौर पर तथा घर–आंगन की लिपाई के लिए प्रयोग करते हैं। गौमूत्र से शरीर के विभिन्न रोगों में उपचार किया जाता है। गाय–बैल के मरने के बाद उनके चमड़े का भी इस्तेमाल होता है। गाय–बैल को भारत में माता–पिता का दर्जा प्राप्त है।

दुनियाभर के वैज्ञानिक स्वीकार करते हैं कि देशी गाय का दूध अच्छा है। उसमें केसीन, केरोटीन ज्यादा है और चरबी कम है। भैंस के दूध में चरबी ज्यादा है। भारत को छोड़कर दुनिया में भैंस का दूध नहीं इस्तेमाल किया जाता। गोबर की खेती के अनाज में जहरीलापन नहीं होता। गौमूत्र–अर्क का तो यू.एस.ए. जैसा विकसित देश पेटेंट ले चुका है।

गाय एक बहु उपयोगी घरेलू प्राणी है। करीब तीस साल पहले हर गाय में १६० से १७० शब्द ग्रहण करने की क्षमता होती थी। गाय में सभी प्राणियों से ज्यादा पारिवारिक तत्व है। दूध निकालते समय वह वात्सल्य भाव से दूध देती है।

गौशाला कैसी हो

एक गाय के लिए रहने की जगह चार–चौरस मीटर (गज) होनी चाहिए। कोई भी जानवर को रहने के लिए पक्की फर्श नहीं बनानी चाहिए। घूमने की जगह पक्की हो सकती है। कच्ची जगह में गाय का तापमान नियंत्रित होता है। इस काम के लिए नदी के किनारे की मिट्टी से काली मिट्टी ज्यादा अच्छी होती है। धूप, बारिश से रक्षण करने के लिए केवल या पत्तों का छत होना जरूरी है। गायों की संख्या हिसाब से होनी चाहिए। पच्चीस पशु का एक युनिट हो।

गायों के रहने की जगह में नादीं होनी चाहिए। उसकी ऊंचाई २.७५ फिट से कम न हो। गाय की ऊंचाई के माफिक ज्यादा कर सकते हें। नादी की चौड़ाई २२ इंच और उसके बीचोबीच गहराई नौ इंच होनी चाहिए। बछड़े– बछड़ियों के लिए नादी की ऊंचाई १.७५ फिट, चौड़ाई सोलह इंच तथा बीच की गहराई छह इंच होनी चाहिए।

पशु सामान्यतः दिन में पांच–छह बार पानी पीते हैं। जानवरों के लिए पच्चीस इंच की चौड़ाई में ५०० लीटर पानी भरा रहे, इस मुताबिक उचित लंबाई की टंकी बनानी चाहिए। टंकी में पानी हमेंशा भरा रहना चाहिए। सप्ताह में एक दिन चूना से कुंडी की पुताई करनी चाहिए। इससे नील वॉटर वायरस से रक्षा होती है और पशुओं को पानी के साथ कैल्शियम तथा फॉस्फोरस मिलता है।

गौशाला में कम से कम एक पेड़ होना चाहिए। कदंब का पेड़ हो तो अच्छा है। उससे जानवरों की सेहत अच्छी रहती है। दूध देने वाले जानवर को दिन भर में दो घंटे से ज्यादा बांधना नहीं चाहिए। गौशाला के परिसर में किसी व्यक्ति की, अतिथि की





रहने–बैठने की या खाने–पीने की व्यवस्था नहीं होनी चाहिए।

गौशाला का अर्थशास्त्र

गौशाला स्वावलंबी होनी चाहिए। बछड़े को बैल बनाकर या सांड बनाकर बेचने से तथा दूध, घी, पंचगव्य, गौमूत्र–अर्क, इत्यादी की बिक्री से गौशाला को आमदनी होती है। व्यवस्थापक का चित्त पशु को स्वस्थ रखने में ही होना चाहिए।

बैल

अच्छें बछड़े को पसंद करके उसका सांड बनाना चाहिए और बाकी बछड़ों को २१ दिन में खसी करना चाहिए। राजस्थान, उत्तरप्रदेश, झारखंड, छत्तीसगढ़ उड़िसा, आंध्रप्रदेश इत्यादि जगहों में बैलों की अच्छी मांग है।

> **गौ का समस्त जीवन देश हितार्थ समर्पित है। अतः पवित्र भूमि भारत में गौवध नहीं होना चाहिए।**
>
> **– माँ आनन्दमयी माँ**

कर्मचारी

गौशाला बनाने से पहले गोप्रेम, गौसेवानिष्ठा के आधार पर कर्मचारियों का चुनाव कर लेना चाहिए। उनको विषय की पूरी जानकारी देनी चाहिए। गौपालक का आवास गोसदन के बगल में होना चाहिए, ताकि गाय की आवाज वह सुन सके, गाय की तकलीफ उसके ध्यान में आये तथा गाय को गोपालक का सहवास महसूस होता रहे।

गोवंश का चुनाव

पौराणिक शास्त्र के अनुसार गाय का वर्ण सफेद और ताम्र मिश्रित होना चाहिए। गौशाला के लिए गीर गाय सर्वश्रेष्ठ है। पौराणिक कथा के अनुसार श्री कृष्ण वृंदावन से गाय को द्वारका ले गये थे, वही गीर गाय कहलाती है। फॉसिल स्टडी तथा डी.एन.ओ. रिपोर्ट के अनुसार गीर नस्ल ही गाय का मूल वंश है। गीर गाय शुद्ध और प्रामाणित है। वह शुद्ध शाकाहारी और सर्वगुणसंपन्न है। गीर बछड़े में रोग–प्रतिकारक शक्ति ज्यादा होती है। जहां कच्छ का बैल हार जाता है, वहां गीर बैल काम देता है। **भारत में गीर बैल सबसे ताकतवर माना गया है।** पत्थर खोदने के लिए, लकड़ी ढोने के लिए, खदान से आदमी को निकालने के लिए गीर बैल इस्तेमाल किया जाता है। यह बैल हर परिस्थिति में अपने को अनुकूल बना लेता है। उसकी उम्र बीस से तीस वर्ष की होती है। गीर गाय १५ से १७ वेंत देती है। **ताम्र वर्ण की गीर गाय ही दुनिया की सर्वश्रेष्ठ नस्ल** मानी जाती है जो अधिक मात्रा में अमृतमय दूध और खेती के लिए अच्छा बैल भी देती है।

गौशाला के जानवर किसी भी नस्ल के हों, स्वगोत्र–प्रजनन नहीं होना चाहिए। अपने बछड़े का सांढ प्रजनन के लिए अपनी गौशाला में नहीं लेना चाहिए। गर्भाधान नैसर्गिक होना आवश्यक है। किसी भी हालत में कृत्रिम गर्भाधान नहीं करना चाहिए। कृत्रिम गर्भाधान करने से गाय तीन बार में बांझ हो जाती है। सांढ भी गाय के साथ घूमता रखना चाहिए। सांढ को पांच–छह घंटे खुला छोड़कर बाद में बांधना चाहिए। किसी भी सांढ को दो साल से ज्यादा एक जगह नहीं रखना चाहिए।



सांढ का चुनाव

जिस बछड़े को सांढ बनने के लिए चुनना है। उसका बाप निरोगी होना चाहिए। उसकी मां के दूध की जानकारी होनी चाहिए। उसके माता–पिता की तीन पीढ़ी की जानकारी होना जरूरी है। सांढ पूर्ण तंदुरुस्त होना चाहिए। उसके पिंजर की हड्डी नहीं दिखनी चाहिए। उसका नाम, जन्मतारीख, जन्म समय की भी जानकारी होनी चाहिए।

दुग्धदोहन

गाय के साथ दूध निकालने वाले का एक साल का परिचय होना जरूरी है। बछड़े के लिए तीन माह तक मां का एक आंचल छोड़ना चाहिए। इससे ज्यादा दूध देने से उसको पतला दस्त हो जाता है। दूध निकालते समय आंचल को ज्यादा तकलीफ नहीं देनी चाहिए। जबरदस्ती नहीं करनी चाहिए। दूध का रोज का रिकार्ड रखना जरूरी है।

आहार

जानवर को पचास प्रतिशत चारा, पैंतीस प्रतिशत हरा चारा तथा पंद्रह प्रतिशत खुराक देना चाहिए।

सूखा चारा

पशु को ज्वार–कडबी, बाजरा– कडबी, धान की घास, गेंहूँ की घास, मूंगफली, मूंग, उड़द, तुवर के पत्ते आदि सूखा चारा देना चाहिए। शाम को चार बजे से सुबह आठ बजे तक सूखे चारे से नादी भरी रहनी चाहिए।

हरा चारा– मकई, बाजरा, गिनी घास; इत्यादि हरे चारे से नादी दिन में दस बजे से तीन बजे तक भरी रहनी चाहिए।

खुराक – साठ प्रतिशत गेंहूँ या मकई का भूसा, सात प्रतिशत चनाचूनी, दस प्रतिशत उड़द, तुवर या मसूर चूनी, ग्यारह प्रतिशत कपास या सींगदाने की खली, एक प्रतिशत शकरकंद चूर्ण तथा खड़ी आदि सब चीजों को मिलाकर तीस प्रतिशत पानी में घोलकर सुबह शाम देना चाहिए। नादी में सांधानमक तथा खड़ी के पत्थर रख देना चाहिए।

पशु के शरीर में सूर्यकिरण के जरिये केसीन बनता है।

दूध की मात्रा – कोई भी अच्छी नस्ल की गाय एक वेंत में २८०० से ५८०० किलो दूध देती है। गाय के दूध में एस.एन.एफ. ३३ प्रतिशत तथा फैट १.८ प्रतिशत होता है। भैंस के दूध में ७.५ प्रतिशत व जर्सी के दूध में ४ प्रतिशत फैट होता है। मनुष्य के लिए समतोल आहार में १.५ प्रतिशत फैट होना चाहिए। गाय के दूध का फैट मनुष्य के लिए नॉन कोलेस्ट्रॉल फॉर्मिंग है, इसलिए वह समतोल आहार है।

चिकित्सा

पशु को रोज दस बजे से ढाई बजे तक गोचर में घुमाना चाहिए। अलग–अलग वनस्पति खाने से पशु के दूध में उस वनस्पति का गुण आता है। खुली हवा में घूमने से पशु की तंदुरुस्ती अच्छी रहेगी। कुछ न मिले तो भी गाय को बाहर खुली हवा में कम से कम तीन घंटे घुमाना चाहिए। बछड़े को भी तीन घंटे के लिए गोचर भूमि में छोड़ना



चाहिए। इससे उसके बदन में स्फूर्ति रहेगी और कोई न कोई हरी वनस्पति उसे मिलेगी।

हर एक मां को यह महसूस होना चाहिए कि अपने बच्चे को वृंदावन या किसी अच्छे देशी गाय का दूध पिलायें। इससे बच्चे बुद्धिमान और तेजस्वी बनेंगे। भैंस तथा जर्सी गाय का दूध पिलाने से बच्चे तंदुरुस्त बनेंगे लेकिन तेजस्वी नहीं बनेंगे।

यह कहना भी अनुचित नहीं होगा कि बैल–रक्षा की जो आज तक उपेक्षा हुई है, उसे ठीक करना होगा। उसके लिए जैसे गौशाला है वैसे नंदीशाला की स्थापना करना जरूरी है। क्योंकि बैल बचेगा तो ही गाय बचेगी। बैल का देश की खेती, परिवहन और ऊर्जापूर्ति में बहुत बड़ा योगदान है।

अंत में यह कहना सत्य है कि गाय–बैल बचेंगे तो देश बचेगा। इसलिए पहले देशभर में कानून एवं व्यवहार से गौहत्या बंद हो और मांस के निर्यात पर भी प्रतिबंध लगे जिससे भारत और दुनिया की अच्छी गौ–नस्लें नष्ट होने से बचे। हम हमेशा गौसेवा, गौसंवर्द्धन को अपनाकर देश की, जनता की सही सेवा करें। सभी गौप्रेमी, गौसेवक, गौपालक तन–मन–धन से अपने कर्तव्य के पालन में लगें। यह समय की महत्वपूर्ण एवं प्रासंगिक आवश्यकता है।

कैसे पायें साल भर हरा चारा ?

हमारा देश एक कृषि प्रधान देश है। जहाँ पर मिली जुली खेती की जाती हैं यहाँ पर किसान अनाज की फसल लेने के साथ थोड़ा बहुत हरा चारा भी उगा लेते हैं। अनाज की फसल के उपजाने से भूसा और पुआल जैसे सूखे चारे प्राप्त हो जाते हैं, परन्तु कम लागत में दुधारू पशुओं को पौष्टिक तत्व प्रदान करने के लिए हरे चारे को पशुओं को खिलाना जरूरी हो जाता है। पशुओं को खिलाने के लिए पशु पालकों के पास अपनी जरूरत से अधिक अनाज की मात्रा नहीं होती है। इसलिए साल भर अनाज वाली फसलों के साथ हरा चारा लेना बहुत जरूरी हो जाता है।

जिस प्रकार अन्न की उन्नत जातियों से अधिक पैदावार लेने के लिए संतुलित मात्रा में खाद एवं उर्वरक की आवश्यकता पड़ती है, उसी प्रकार दुधारू जानवरों, विशेषकर संकर गायों की संतुलित मात्रा में भोजन की आवश्यकता पड़ती है। देसी गायों का विदेशी सांड़ों जैसे कि होल्सटीन फ्रीजियन, ब्राउनस्विस, जर्सी आदि के साथ संकरण से ज्ञात हुआ है कि उनकी संतानों की दूध क्षमता को पोषण में सुधार करके बहुत कुछ बढ़ाया जा सकता है।

देश में प्रायः साल में दो बार हरे चारे की तंगी के अवसर आते हैं। ये अवसर हैं, अप्रैल जून (मानसून प्रारम्भ होने से पहले) तथा नवम्बर–दिसम्बर (मानसून खत्म होने के बाद) डेयरी का धंधा करने वालों को साल भर हरे चारे की जरूरत पड़ती है और चारे उगाने की उचित वैज्ञानिक तकनीकी को अपनाकर पर्याप्त मात्रा में हरा चारा प्राप्त किया जा सकता है। इसके लिए उचित फसल चक्रों को अपनाया जाना चाहिए।

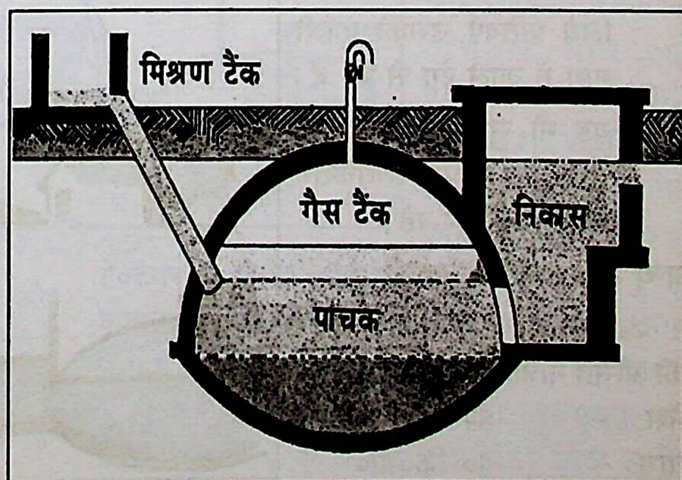
बायोगैस संयंत्र : वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत

❑ डॉ० रामप्रकाश शर्मा
श्रीमती शशि त्रिपाठी

भारत पशुपालन आधारित कृषि प्रधान देश है। समग्र कृषि उत्पादन मूल्य में लगभग एक तिहाई आय पशुपालन की है। निरन्तर जोतों का आकार घटने एवं बेरोजगारी बढ़ने से पशुपालन एवं उद्यम का प्रभावी साधन बनता जा रहा है। वर्ष १९९८–९९ में कृषि उत्पादों का मूल्य ३८४२२१ करोड़ रूपये था जिसमें पशुपालन क्षेत्र का अंश १२३०७७ करोड़ रूपये था। देश में लगभग ८५००० करोड़ रूपये का दुग्ध उत्पाद होता है इसके अतिरिक्त प्रत्यक्ष– परोक्ष रूप से २५००० करोड़ रू० का भारवाहक शक्ति भी प्राप्त होती है। जो देश के तेल पूल के घाटे को कम करने में सहायक सिद्ध हो रही है। जिसकों बढ़ाने की निरंतर आवश्यकता है।

गौवंश से उत्पादित गोबर–गौमूत्र द्वारा कार्बनिक खाद तैयार किया जाता हैं यद्यपि अभी तक मात्र एक तिहाई गोबर से ही खाद बनाया जा रहा है फिर भी इसका मूल्य लगभग ४००० करोड़ रूपये है। बायोगैस द्वारा देश में प्रतिवर्ष बायोगैस तथा खाद उपलब्ध हो रही है।

बायोगैस कार्बनिक अपशिष्ट जैसे गोबर– बायोमास, इत्यादि के ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में सड़न (किण्वन) उत्पन्न होती है। इसमें प्रमुख रूप से मीथेन (५५–६० प्रतिशत) गैस होती है, इसके अलावा ३०–४० प्रतिशत कार्बन डाई ऑक्साइड, ५– १० प्रतिशत हाईड्रोजन सल्फाइड तथा कुछ मात्रा में जलवाष्प होती है।



बायोगैस की सम्भावना

सौभाग्य से सर्वाधिक पशु संख्या (३४ करोड़) भारत में है जिनसे उत्पादित गोबर द्वारा व्यक्तिगत बायोगैस संयंत्र (एक से तीन घनमीटर क्षमता संपन्न) तथा ५–६० लाख बड़े आकार (८५ घनमीटर क्षमता) संयंत्र लगाये जा सकते हैं और इनसे ५३४१० लाख लीटर केरोसीन की बचत की जा सकती है इसके साथ ८९० लाख टन जैविक खाद तैयार हो सकेगा। जिससे भूमि की उपजाऊ शक्ति चिरस्थायी रहेगी, और सभी का स्वास्थ्य ठीक रहेगा।

गौवंश विकास एवं अनुसंधान केन्द्र, दीनदयाल

शोध संस्थान, चित्रकूट में स्थापित बायोगैस संयंत्र से उत्पादित बायोगैस भोजन बनाने में उपयोग की जा रही है। इसके अतिरिक्त विद्युत जनेरेटर का संचालन इसके द्वारा सफलता पूर्वक किया जा रहा है। इसके संचालन में ७५ प्रतिशत डीजल की बचत होती हैं इससे तैयार खाद की गुणवत्ता साधारण गोबर की खाद से तुलना में बहुत अच्छी होती है अर्थात् बायोगैस संयंत्र से बिना कुछ अतिरिक्त व्यय के अनेकानेक लाभ प्राप्त होते है।

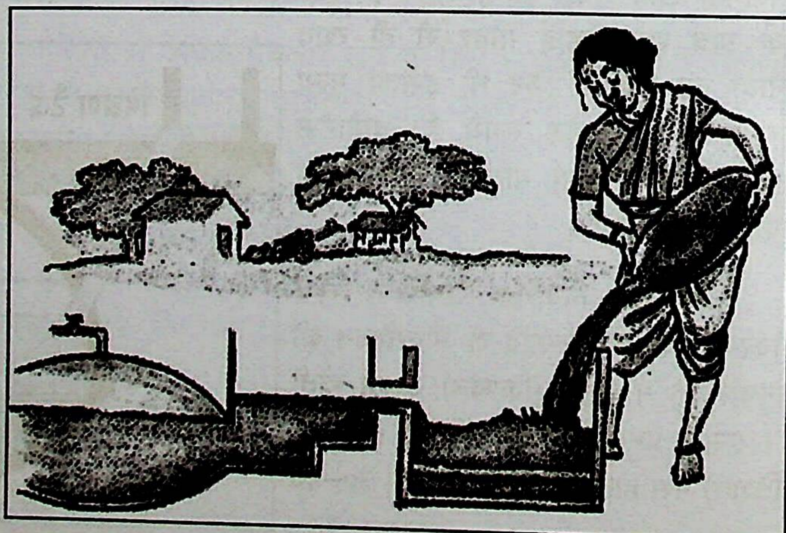
सरकार के अनेक प्रयास एवं सहयोग से असंख्य बायोगैस संयंत्र देश में स्थापित हुये है किन्तु इनकी सफलता नगण्य ही रही है। अतः निम्न बिन्दुओं को ध्यान में रखकर संचालन किया जाना आवश्यक है:

१. उचित अनुपात (चार भाग गोबर एवं पाँच भाग पानी) में गोबर पानी में घोलकर डालें।
२. ४–६ दिन के अंतराल पर गैस पाईप का पानी निकाल दें।
३. गैस होल्डर यदि स्टील का बना हो तो जंग से बचाने के लिये प्रतिवर्ष उसको बाहरी भाग में काले रंग से रंग दें।
४. यह भी सुनिश्चित करें कि गैस संयंत्र पर अधिकतम समय तक धूप रहे।

अन्य आवश्यक जानकारी

१. २४ घण्टे में पशुओं से प्राप्त गोबर की औसत मात्राः

भैंस – १२ कि०ग्रा०
गाय – १० कि०ग्रा०



२. एक कि०ग्रा० नम गोबर से ०.०३७ घनमीटर (१.३ घनफुट) गैस उत्पादित होती है।

३. गैस की खपत

खाना पकाने हेतु –

०.२२७ घनमी. (८ घन फीट) प्रतिदिन प्रति व्यक्ति

प्रकाश हेतु –

०.१२७ घन मीटर (४.५ घनफीट) प्रति घण्टा प्रति लैम्प (१०० कैण्डल पावर)

गतिदायक शक्ति–

०.४२५ घनमीटर (१५ घन फुट) प्रति अश्व शक्ति प्रति घण्टा।

सूखी खाद में पोषक तत्व

नाइट्रोजन (N_2) १.४ से १.८ प्रतिशत

फास्फोरस (P_2O5) १.१ से २.० प्रतिशत

पोटाश (K_2O) ०.८ से १.२ प्रतिशत

जैविक कृषि : उत्पादकता वृद्धि में सहायक

❑ डॉ० आर० पी० मिश्र

भूमि क्षेत्रफल के दृष्टिकोण से भारत एक विशाल देश है जिसका कुल क्षेत्रफल ३२.८७ लाख वर्ग किमी. है जो विश्व की भूमि का मात्र २.४ प्रतिशत है। लेकिन विश्व की कुल जनसंख्या का लगभग १६ प्रतिशत यहाँ निवास करता है। अर्थात् क्षेत्रफल की तुलना में यहाँ जनसंख्या ६.६ गुना अधिक है। यदि जनसंख्या वृद्धि १.६३ प्रतिशत वर्तमान दर जारी रहती है तो यह देश के सम्मुख एक स्थायी चुनौती बन जायेगी। एक अनुमान के अनुसार, प्रति वर्ष बढ़ने वाली जनसंख्या के लिए १२ करोड़ कुन्तल खाद्यान्न, ११८ मिलियन मीटर कपड़ा २.५ मिलियन आवास, १,२१,००० स्कूल, ३,५५,००० स्कूल अध्यापक एवं ४० मिलियन रोजगार की आवश्यकता होगी। अतः जहाँ एक ओर हमारे नियोजकों के लिए इन कल्याणकारी सुविधाओं को उपलब्ध कराना एक चुनौती है वहीं दूसरी ओर बढ़ती जनसंख्या हेतु खाद्यान्नों एवं अन्य भौतिक आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु पर्यावरण के संसाधनों का तेजी से विदोहन प्रारम्भ हुआ जिसके परिणामस्वरूप देश में पर्यावरणीय असंतुलन की स्थिति उत्पन्न हो गई और सूखा, बाढ़, भूमि की उर्वरा शक्ति में ह्रास, भूस्खलन, भू–क्षरण, जल भराव तथा मरुस्थल विस्तार आदि की समस्या के साथ व्युत्पन्न हो गई भूमिगत जल स्तर में निरन्तर कमी आती जा रही है जिससे सिंचाई तथा पेयजल संकट एवं जलवायु में भारी मौसमी परिवर्तन हो रहा है तथा जैविक विविधता समाप्त होती जा रही है।



५० वर्षों के नियोजन के बाद भी भारत की ६४ प्रतिशत जनसंख्या कृषि पर आश्रित है परन्तु सकल घरेलू उत्पादन में इसका योगदान मात्र २६ प्रतिशत है जो सापेक्षतया बहुत कम है। भारत में प्रति व्यक्ति कृषि योग्य भूमि ०.३ हेक्टेयर है जबकि आस्ट्रेलिया में इसका १० गुना, कनाडा में लगभग ६ गुना और अमेरिका में तीन गुना है। जिसमें कमी का एक मात्र कारण जनसंख्या में अनवरत वृद्धि होना है। भूमि पर जनसंख्या के बढ़ते हुए दबाव के कारण कृषि जोतें छोटी होती



जा रही हैं। यहाँ सीमान्त जोत (१ हेक्टेयर से कम) ५७.८ प्रतिशत लघु जोत (१ से २ हेक्टेयर तक) १८. ४ प्रतिशत अर्द्ध मध्यम जोत (२ से ४ हेक्टेयर) तक १३.६ प्रतिशत मध्यम जोत (४ से १० हेक्टेयर तक) ८.२ प्रतिशत तथा वृहत जोत (१० हेक्टेयर तक) २. ० प्रतिशत है। इस प्रकार देश में ७६.२ प्रतिशत किसान सीमांत एवं लघु कृषक हैं जिनके पास कुल कृषि क्षेत्रफल का २६ प्रतिशत ही है। देश में कार्यशील जोतों की संख्या में १६७०–७१ से १६६०–६२ तक लगभग डेढ़ गुनी वृद्धि हुई है जो भूमि के उपविभाजन व अपखण्डन का प्रतीक है। जोतों का उपविभाजन व अपखण्डन भी अनेक पहलुओं से दोषपूर्ण हैं। जिसमें मुख्यतः जोत के छोटे–छोटे टुकड़ों में बँट जाने पर प्रत्येक खेत पर मेड़बन्दी के रूप में ३ से ५० प्रतिशत भूमि का बेकार होना; आधुनिक कृषि विधियों के प्रयोग में कठिनाई, निम्न उत्पादकता एवं प्रबल बेरोजगारी आदि सम्मिलित हैं। अतः इन समस्याओं को दृष्टिगत रखते हुए आवश्यकता इस बात की है कि गैर कृषि कार्यों जैसे सड़के, मकान, पार्क आदि के लिए भूमि के प्रयोग की संरचना को बदला जाना चाहिए। बहुफसली कार्यक्रमों पर पर्याप्त बल देकर सिंचाई सुविधाओं में वृद्धि की जानी चाहिए ताकि प्रति व्यक्ति उत्पादकता में वृद्धि की जा सके।

१६७३ के बाद से शुद्ध बोए गए क्षेत्र में कोई और वृद्धि नहीं हुई है जो कि १४.३ करोड़ हैक्टेयर के स्तर पर स्थिर रहा है। भविष्य में कमोवेश यही स्तर रहेगा अर्थात् वृद्धि रुक सी गयी है। सकल बोए गए क्षेत्र में वृद्धि केवल फसल सघनता (सकल बोए गए क्षेत्र तथा शुद्ध बोए गए क्षेत्र में अनुपात) में सुधार के कारण हुई है। भूमि स्थिर है परन्तु जनसंख्या

आँकड़े बोलते हैं :

देश में अभी भी ५२ फीसदी किसान बैलों से और ४७, फीसदी किसान ट्रैक्टरों से खेती की जुताई करते हैं। राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण के अनुसार ट्रैक्टरों से जुताई करने में पंजाब के किसान पहले स्थान (६६ प्रतिश) पर हैं और झारखण्ड के किसान सबसे कम (२ प्रतिशत) हैं। २००३ में किए गये सर्वेक्षण में हरियाणा के ८६ प्रतिशत, उत्तर प्रदेश के ८१ प्रतिशत, केरल के ७२ प्रतिशत, राजस्थान के ७० प्रतिशत, तमिलनाडु के ६८ प्रतिशत, बिहार के ६४ प्रतिशत, प. बंगाल के ५३ प्रतिशत, गुजरात के ५२ प्रतिशत, जम्मू कश्मीर के ३३ प्रतिशत किसान आते हें। कर्नाटक के ८५ प्रतिशत और महाराष्ट्र के ७८ प्रतिशत किसान बैलों व अन्य पशुओं पर निर्भर हैं।





का आकार एवं वृद्धि के लिए उत्पादकता को बढ़ाना राष्ट्र के समक्ष एक चुनौती एवं अपरिहार्य आवश्यकता है। यद्यपि खाद्यान्न आपूर्ति हेतु भारत में कृषि उत्पादन व उत्पादकता में वृद्धि की काफी सम्भावनाएँ हैं अपितु हमारे संसाधन अत्यन्त सीमित हैं जिसके लिए हमें अतिरिक्त संसाधन जुटाने होंगे। नियोजन के प्रारम्भ से ४५ वर्षों तक सभी खाद्यान्नों की प्रति हैक्टेयर उत्पादकता में लगभग २.५ गुना वृद्धि हुई है। इसी अवधि में गेहूँ की उत्पादकता ६५५ किलो से बढ़कर २५५३ किलो हो गई जो अन्य फसलों के उत्पादन से सापेक्षतया अधिक थी। हरित क्रान्ति के बाद जहाँ चावल का उत्पादन कुछ एक वर्षों को छोड़कर सतत् रूप से बढ़ा है वहीं ज्वार, बाजरा तथा मक्का का उत्पादन घटता बढ़ता रहा है। खाद्यान्नों में गन्ने का उत्पादन निरन्तर बढ़ा है एवं अन्य फसलों के उत्पादन में धीमी व रुक–रुक कर प्रगति हुई है। कुछ प्रमुख फसलों के सम्बन्ध में प्रति हेक्टेयर उत्पादकता की शेष विश्व से भारत की तुलना करें तो अभी काफी वृद्धि की गुंजाइश है जैसे–

गेहूँ का उत्पादन :

इंग्लैण्ड में ७१८० किलो प्रति हेक्टेयर फ्रांस में ६६८० किलो प्रति हेक्टेयर, चीन में ३३२० किमी. प्रति हेक्टेयर तथा भारत में २५५३ किलो प्रति हेक्टेयर किया जाता है।

चावल का उत्पादन :

जापान में ६७७० प्रति हेक्टेयर, चीन में ५८७० किलो प्रति हेक्टेयर, इंडोनेशिया में ४३४० किलो प्रति हेक्टेयर तथा भारत में २८२० किलो प्रति हेक्टेयर किया जाता है।

मूंगफली का उत्पादन :

अमेरिका में ३००० किलो प्रति हेक्टेयर चीन में २६६० किलो प्रति हेक्टेयर, अर्जेन्टाइना में २२३० किलो प्रति हेक्टेयर तथा भारत में १०० किलो प्रति हेक्टेयर किया जाता है। लगभग यही स्थिति कुछ एक को छोड़कर अन्य फसलों के क्षेत्र में है। इसमें सापेक्षतया प्रति हैक्टेयर उत्पादकता में कमी का मुख्य कारण है सिंचाई की अपर्याप्त व्यवस्था एवं भूमि पर जनसंख्या का अत्यधिक दबाव।

कृषि उत्पादकता में वृद्धि करने हेतु भूमि व जल संसाधनों का समन्वित प्रबन्धन, उन्नत बीजों का प्रयोग, उर्वरक, सिंचाई, पौधों का संरक्षण, खेती में मशीनीकरण, बेहतर प्रबन्धन आदि प्रमुख उत्तरदायी कारक हैं। खरीफ, रबी व जायद की फसलों में उत्पादकता बढ़ाने हेतु किसान भाइयों के लिए नवीनतम उन्नतिशील कृषि विधियाँ भी विकसित की गई हैं। अतः आशा है कि किसान इन्हें अपनाकर कृषि उत्पादन में वृद्धि करके राष्ट्र की समृद्धि में अधिक योग दे सकेंगे।

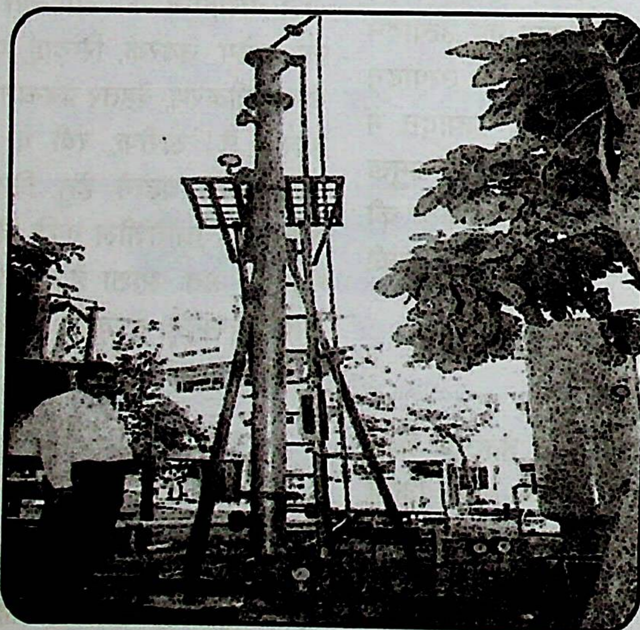
> **वृक्ष तो सज्जनों जैसे परोपकारी हैं। स्वयं धूप में खड़े रहते हुए भी दूसरों को छाया देते हैं। उनके फल भी दूसरों के उपयोग के लिए होते हैं।**
>
> –विक्रमचरितम्

बायोगैस बॉटलिंग

ग्रामीण विकास

❑ डॉ० श्याम सुन्दर कापड़ी, वीरेन्द्र

भारत गांवों का देश हैं। इसकी ७० प्रतिशत आबादी गांवों में बसती हैं फिर भी गांवों का विकास समुचित मात्रा में नहीं हो पाया है, जिसका एक प्रमुख कारण ऊर्जा की अपर्याप्त उपलब्धता है। ऊर्जा के प्रचलित साधनों तथा कोयला, पेट्रोलियम पदार्थ, विद्युत इत्यादि क्षणिक तथा सीमित होने के कारण विश्वसनीय नहीं है। अगर ऊर्जा की आपूर्ति नियमित रूप से गांवों को मिल सके, तो गांवों का विकास पूरी तरह संभव है। यह निरंतर उपलब्धता, ऊर्जा के नवीनीकरण स्रोतों जैसे सौर, पवन तथा बायोगैस से ही संभव है। जोकि गांवों में प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है तथा अक्षुण्ण भी हैं। इन स्रोतों में भी विशेषकर बायोगैस का अपना एक अलग महत्व है। प्रथम तो यह अवशिष्ट पदार्थों के हवा की अनुपस्थिति में सड़ने से उत्पन्न होती है तथा दूसरा ऐसा करने से अवशिष्ट पदार्थों द्वारा होने वाला वातावरण प्रदूषण रोका जा सकता है। इसके अलावा उप उत्पाद के रूप में बायोगैस संयंत्र से स्लरी के रूप में जैविक खाद प्राप्त होती है जो कृषि उत्पादन बढ़ाने में कारगर सिद्ध हुई है।



बायोगैस की संभावना

भारत में लगभग ३४ करोड़ पशुधन है जो विश्व में सर्वाधिक हैं। इसी प्रकार देश में उत्पादित १८ करोड़ टन अनाज के साथ ४० से ५० करोड़ टन कृषि अवशेष निकलते हैं। पशुओं का गोबर, कृषि अवशेषों एवं मलमूत्र आदि जैविक पदार्थ बायोगेस के उत्पादन हेतु प्रयोग में लिये जा सकते हैं। १० बायोगैस संयंत्र प्रति गांव के हिसाब से ५५ लाख बायोगैस संयंत्र देश के ५.५ लाख गांवों में लगाये



जा सकते हैं। अगर ऐसा करना सम्भव हुआ तो इससे ५३४१० लाख लीटर कैरोसीन जिसकी अंदाजित कीमत १०६८२० लाख रूपये होगी बचाया जा सकेगा तथा इसके अलावा ८६० लाख टन जैविक खाद जिसकी अंदाजित कीमत ४४६४० लाख रूपये होगी, संरक्षित किया जा सकेगा, जोकि उपले के रूप अन्यथा जला दिया जाता है।

भारत में उपलब्ध समग्र गोबर से ६३७५ गुणा १०७ घनमीटर ज्वलनशील मीथेन गैस, प्राप्त की जा सकती है। इसकी ऊर्जा ३१२ गुणा १० किलो कैलोरी होगी एवं १० लाख टन पोटाश वाला खाद मिलेगा, अलग से इन सभी तथ्यों को ध्यान में रखते हुए भारत सरकार ने सन् १९८७ में "राष्ट्रीय बायोगैस विकास परियोजना" की गैर–परम्परागत ऊर्जा स्रोत मंत्रालय के तत्वाधान में शुरूआत की थी। इसी योजना के तहत सन् २००१ तक ३२ लाख बायोगैस संयंत्र लग पाये, जिससे ३२.७५ लाख ग्रामीण परिवार लाभान्वित हुए हैं।

बायोगैस बॉटलिग की आवश्यकता

अभी तक बायोगैस का मुख्य उपयोग रसोई कार्य के लिए ईंधन्न के रूप में ही होता आया है। इसका मुख्य कारण बायोगैस को सरलता से एक स्थान से दूसरे स्थान तक नहीं ले जा सकता है। आज की प्रतिस्पर्द्धा के युग में बायोगैस का भी बहुतायात में उत्पादन कर, व्यवसायीकरण करने की जरूरत है। जिससे नियमित आय हो तथा गांवों का विकास है। यह बायोगैस का बॉटलीकरण यानि बायोगैस को संप्रेषितकर बॉटलों में भरना जिससे प्रवहन करने में आसानी रहे से ही संभव है। बायोगैस का द्रवीकरण सामान्य परिस्थितियों में संभव नहीं है, इसके लिए ४७.५ बार दबाव तथा ८२.३ डिग्री सेल्सियस ताप की आवश्यकता रहती हैं। अतः बायोगैस को उच्च दबाव (२०० से २५० बार) पर संप्रेषित कर बॉटल में भरना आसान है। इस तरह बॉटलकरत गैस का कहीं पर भी सरलता से जैसे वेल्डिंग करने में, डेयरी उद्योग में, कृषि कार्यों में ग्रामीण उद्योगों में ऊर्जा हेतु उपयोग किया जा सकता है। गैस भरी बांटलों से वाहन भी चलाए जा सकते हैं।

बॉटलिंग करने के पहले बायोगैस का उत्पान बड़े पैमाने पर करने की जरूरत है। इसके लिए न्यूनतम ८५ घनमीटर या इससे बड़ी क्षमता वाले बायोगैस संयंत्र का होना जरूरी है। उदाहरण के तौर पर एक गांव जिसमें २५० पशु हों, वहां पर लगभग ३००० किलोग्राम प्रतिदिन गोबर इकट्ठा होगा जोकि १२० घनमीटर क्षमता वाले संयंत्र के लिए पर्याप्त होगा।

बायोगैस में मुख्यतया मीथेन (५५–६०प्रतिशत), कार्बन डाई ऑक्साइड (३५–४०) प्रतिशत तथा अल्प मात्रा में हाइड्रोजन सल्फाइड तथा वाष्प होती है। बायोगैस को उच्च दबाव पर बॉटल में भरने से पहले कार्बन डाई आक्साईड, हाइड्रोजन सल्फाइड को दूर करना आवश्यक है। कारण यह है कि ये गैस ज्वलनशील नहीं होती है तथा ये अनावश्यक जगह रोकेगी एवं इनको दबाने में ऊर्जा का अनावश्यक व्यय होगा। कार्बन डाई आक्साईड को हटाने के लिये तो बहुत सारे तरीके हैं, मगर गांवों के हिसाब से सबसे अच्छा तरीका इस गैस को टॉवर, जिसे स्कबर कहा जाता हैं, में संप्रेषित अवस्था में भेजकर तथा ऊपर से संप्रेषित पानी द्वारा (एक



दूसरे की विपरीत दिशा) कार्बनडाई ऑक्साईड को शोषित किया जाता है। इस तरीके से लगभग ९५ प्रतिशत तक कार्बनडाई ऑक्साईड गैस को बायोगैस से हटाया जा सकता हैं। हाइड्रोजन सल्फाइड को पहले ही लोहे की छीलन अथवा फेरिक क्लोराइड से भर ट्यूब में बायोगैस को प्रवाहित कर दूर किया जाता है अन्यथा यह कम्प्रेसर को जंग लगा देगी। इस तरह बायोगैस का शुद्धिकरण किया जाता हैं। शुद्ध हुई गैस में से पानी की नमी को सिलिका जेल अथवा अन्य किसी उचित तरीके से नमीमुक्त किया जाता है।

इस तरह संपूर्ण रूप से शुद्ध हुई गैस को उच्च क्षमता वाले कम्प्रेशर द्वारा संप्रेषित कर प्राकृतिक गैस में मीथेन की मात्रा के बराबर काया जाता है। अतः शुद्ध बायोगैस का प्रयोग भी सं.प्रा. गैस की तरह वाहन चलाने में किया जा सकता है। शुद्धिकरण के पश्चात् बायोगैस की ऊर्जा २० मेगाजूल से बढ़कर ३४ मेगाजूल प्रति घनमीटर हो जाती हैं। इस परिष्कृत ऊर्जा का उपयोग विविध कार्यों जैसे कृषि, ग्रामीण उद्योगों इत्यादि में किया जा सकता है।

बायोगैस का बॉटलीकरण द्वारा व्यवसायीकरण स्तर पर उपयोग होगा एवं गांव ऊर्जा के क्षेत्र में आत्मनिर्भर बनेंगे। गांवों में बायोगैस संयंत्रों के साथ–२ बॉटलिग संयंत्र भी लगेंगे। जो रोजगार सृजन करेंगे तथा इस ऊर्जा का उपयोग ग्रामीण औद्योगिकरण में किया जा सकता है। इस तरह गांवों का चहुंमुखी विकास होगा। सबसे बड़ा प्रभाव वातावरण को प्रदूषण के खतरे से बचाव में होगा। सारांश में बायोगैस का बॉटलीकरण गांवों के विकास में एक महत्वपूर्ण सोपान होगा।

गौविज्ञान : क्या आप जानते हैं ?

- भारत वर्ष में सर्वाधिक गोपशु मध्य प्रदेश में हैं, जबकि उत्तर प्रदेश तथा बिहार का क्रमशः दूसरा तथा तीसरा स्थान है।
- उपयोगिता के आधार पर गोपशुओं को तीन वर्गों में बाँटा गया है– दुधारू (Milch), भारवाही (Draught) और द्विकाजी (Dual purpose)।
- देश में गोपशुओं की २७ मान्यता प्राप्त नस्लें हैं।
- गोपशुओं की द्विकाजी नस्लें वे है जिनको दूध व कार्यशील बछड़ों के उत्पादन के लिए पाला जाता है।
- धनी नाम की नस्ल सिर्फ पाकिस्तान में ही पाली जाती है।
- गायों की सबसे भारी नस्ल कांकरेज है।
- दुधारू गाय का प्रमुख लक्षण है कि शरीर लम्बा और मुलायम होता है।
- साहीवाल, हरियाणा व नागौरी क्रमशः प्रमुख दुधारू, द्विकाजी एवं भारवाही नस्लें हैं।
- दुधारू नस्ल के पशुओं के शरीर भारी, गलकम्बल तथा मुतान लटके हुए, सींग सिर के दानों ओर निकल कर प्रायः मुड़े हुए होते हैं।
- दुधारू नस्ल की गायें दूध अधिक देती हैं, लेकिन दुधारू समूह के बैल कार्य करने में सुस्त होता है। दुधारू समूह में साहीवाल, सिन्धी, गिर और देवनी नस्ल के गोपशु आते हैं।
- भारत की सभी नस्ल की गायों का दूध यूरोपीय गायों के दूध की तुलना में श्रेष्ठ माना जाता है।
- विदेशी गायों का दुग्ध उत्पादन भारतीय गायों की तुलना में लगभंग चार गुना अधिक होता है, किन्तु उसमें वसा तथा वसा रहित ठोस पदार्थों की कमी होती है। देशी गाय सर्वथा अधिक उपयोगी होती है उसके गोमूत्र, गोबर, दूध, दही एवं घृत तथा उससे तैयार पंचगव्य विविध रूप से उपयोगी है।

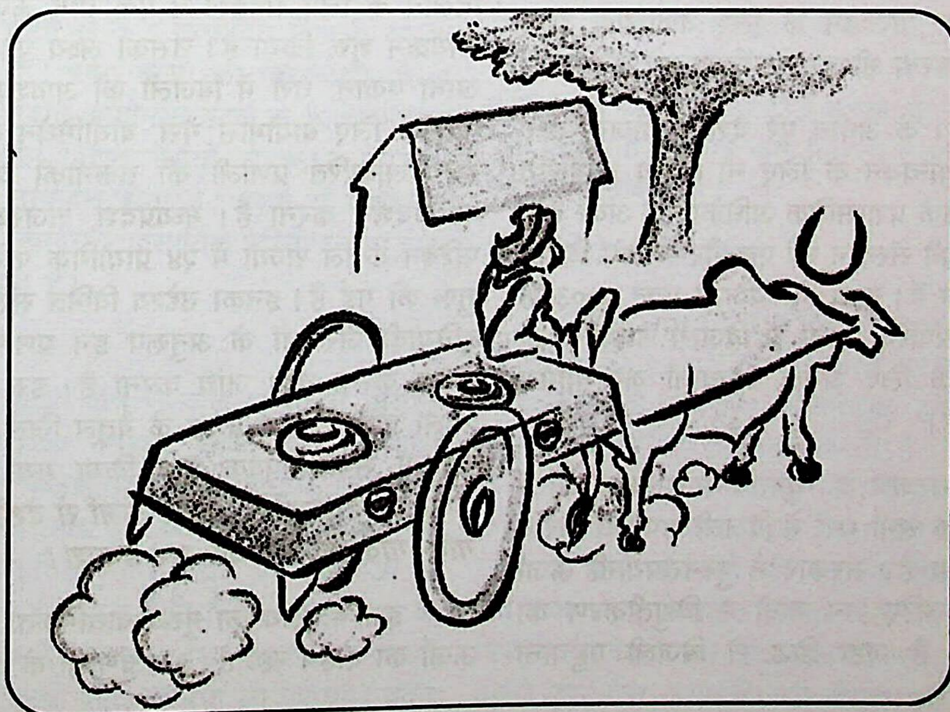
वैकल्पिक ऊर्जा : आज और कल

❑ संकलन

ऊर्जा सुरक्षा राष्ट्रीय रणनीतिक महत्व का एक ऐसा मुद्दा है, जो विश्व में खनिज तेलों के निरंतर बढ़ते दामों के चलते योजना प्रक्रिया का केन्द्र बिन्दु बन गया है। भविष्य में विश्व बाजार में तेलों के दामों में कमी की संभावना नहीं के बराबर है। यही वजह है कि लगभग पूरी २१वीं सदी में भी हमारी ऊर्जा के लिए कोयले पर निर्भरता जारी रहेगी। लेकिन हमारा ईंधन भंडार सन् २०२५ के बाद समाप्त हो जाएगा और कोयला भंडार जिसके अगले २०० वर्षों तक चलते रहने की संभावना थी, वे भी बढ़ती ऊर्जा खपत के चलते उतने वर्षों तक शायद मौजूद नहीं रह पाएगी।

राष्ट्रीय आर्थिक विकास तथा बेहतर जीवन स्तर के लिए ऊर्जा सुरक्षा अत्यंत महत्वपूर्ण है। प्रति व्यक्ति ईंधन खपत की दर को राष्ट्रीय विकास का मानक माना जाता है। खनिज तेलों पर निर्भरता की स्थिति में, जब तेलों के दामों में ज्यादा उछाल आया है तथा ईंधन भंडार समाप्त होने के कगार पर है, सरकार को ऊर्जा भंडार की वैकल्पिक व्यवस्था की ओर अपना ध्यान केन्द्रित करना होगा।

ऐसा प्रतीत होता है कि ऊर्जा के वैकल्पिक





स्रोतों के विकास और इनके दोहन के अलावा अब कोई चारा नहीं है। भारत ने ऊर्जा संरक्षण को ध्यान में रखते हुए १९७० में ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की तलाश शुरू कर दी थी और इसके फलस्वरूप ऊर्जा के नए और बार–बार इस्तेमाल किए जा सकने वाले स्रोत प्राप्त हुए हैं।

गैर–पारम्परिक ऊर्जा स्रोत मंत्रालय व्यापक पहुंच वाले कार्यक्रमों के जरिए ऊर्जा स्रोत के विकास तथा इसके उपयोग की दिशा में अपना सहयोग जारी रखे हुए हैं। इन कार्यक्रमों में सभी नए तथा अक्षय ऊर्जा संसाधनों को शामिल किया गया है। ये कार्यक्रम मुख्य रूप से जीवाश्म (कोयला) ईंधन आधारित ग्रिड बिजली की कमी की अन्य स्रोतों से पूर्ति करना, शहरी इलाकों, व्यावसायिक प्रतिष्ठानों एवं औद्योगिक इकाईयों तथा दूरदराज के ग्रामीण इलाकों में पररोपयोगी ऊर्जा को पहुंचाने के कार्य से जुड़े हैं। साथ ही इन नए ऊर्जा स्रोतों का इस्तेमाल तथा परिवहन के लिए वैकल्पिक ईंधन का विकास करना भी इस कार्यक्रम का उद्देश्य है।

मंत्रालय के अधीन पूरे देश में योजना तथा कार्यक्रम कार्यान्वयन के लिए नौ क्षेत्रीय कार्यालय हैं, जिनमें इसके प्रशासनिक अधिकार के अंदर तीन विशेष तकनीकी संस्थान एवं एक गैर–बैंकिंग वित्तीय कंपनी शामिल हैं। साथ ही, बिजली एक्ट २००३ के तहत गैर–पारंपरिक स्रोंतों से बिजली उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए अनेक प्रावधानों को शामिल किया गया है।

केन्द्र सरकार के न्यूनतम साझा कार्यक्रम में वर्ष २००९ तक सभी घरों में बिजली उपलब्ध कराने का लक्ष्य रखा है। सरकार ने पुरनरोपयोगी ऊर्जा व्यवस्था के जरिए उन गांवों में विद्युतीकरण का निर्णय लिया है जहां ग्रिड से बिजली पहुंचाना संभव नहीं है। दूरदराज के गांवों में विद्युतीकरण कार्यक्रम के तहत अब तक २४,४१८ गांवों की पहचान की गई है। ३१ मार्च, २००५ तक दूरदराज के १६४४ गांव तथा ५६४ बस्तियों में बिजली उपलब्ध कराई जा चुकी है। ये गांव अरुणाचल प्रदेश, असम, गुजरात, छत्तीसगढ़, उत्तरांचल, जम्मू एवं कश्मीर, केरल, मणिपुर, उड़ीसा, त्रिपुरा तथा पश्चिम बंगाल राज्यों में स्थित हैं। साथ ही १६ राज्यों तथा केंद्रशासित प्रदेशों में १३४६ गांव तथा बस्तियों में विद्युतीकरण कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं। इस परियोजना में मुख्य रूप से सौर फोटोवाल्टिक सिस्टम तथा विद्युत संयंत्रों का उपयोग किया जाता है। इसके अलावा कुछ गांवों में बायोमास गैसीफायर तथा छोटे पनबिजली संयंत्र भी लगाए गए हैं।

ग्रामीण ऊर्जा सुरक्षा

ग्रामीणवासियों को ऊर्जा असुरक्षा से मुक्ति दिलाने के लिए सरकार ने एक ग्राम ऊर्जा सुरक्षा कार्यक्रम शुरू किया है। उसका लक्ष्य पूरे गांव को खाना पकाने, घरों में बिजली की आवश्यकता की पूर्ति के लिए बायोमास गैस, बायोमिथेन तथा जैव ईंधन आधारित प्रणाली की तकनीकी व्यवहार्यता का प्रदर्शन करना है। मध्यप्रदेश, राजस्थान तथा पश्चिम बंगाल राज्यों में २४ प्रायोगिक परियोजनाएं शुरू की गई हैं। इनका उद्देश्य विभिन्न संस्थानों की बुनियादी जरूरतों के अनुरूप इन प्रणालियों का प्रयोग करना तथा जांच करना है। इस दिशा में पहला प्रोजेक्ट मध्य प्रदेश के बैतूल जिले में केसई गांव में सफलतापूर्वक शुरू किया गया है। इस प्रोजेक्ट का उद्दश्य है– ***अक्षय ऊर्जा से देशी विकास, गांव–गांव बिजली घर–घर प्रकाश।***

इस मंत्रालय का मुख्य प्राथमिकता क्षेत्र सौर ऊर्जा का दोहन रहा है। इस प्रणाली के तहत सौर



ऊर्जा से पानी गर्म करने की प्रणाली (इसकी स्थापित क्षमता १,०००,००० वर्गमीटर है), ५ लाख बक्से के आकार के खाना पकाने वाले कुकर तथा करीब २१० सौर संघनित डिश आकार के कुकर लगाए गए हैं। एसपीवी सिस्टम जैसे हल्के लालटेन, घर/गली में बिजली व्यवस्था, जल पंपिग सिस्टम तथा छोटे–छोटे पावर प्लांट दूरदराज के उन गांवों में आपूर्ति के विकल्प हैं जहां ग्रिड से बिजली नहीं पहुंच पाती है। इस प्रकार के १२ लाख से ज्यादा तकनीकी उपकरण इन दूरदराज के इलाकों में पहुंचाए गए हैं। इनकी कुल क्षमता ८६ मेगावाट है, लेकिन इन सुविधाओं के महंगा होने के कारण इसका ज्यादा इस्तेमाल नहीं हो पाया है।

देश में कुल ऊर्जा उत्पादन क्षमतामें अक्षय ऊर्जा की हिस्सेदार को बढ़ाने के मंत्रालय के प्रयासों का अच्छा नतीजा अब सामने आने लगा है। वर्तमान में अक्षय ऊर्जा की हिस्सेदारी ५७०० मेगावाट है जो कि विभिन्न स्रोतों से कुल उत्पादित बिजली का ४.६६ प्रतिशत है। पवन ऊर्जा की हिस्सेदारी २६८० मेगावाट है, जबकि बायोमास ऊर्जा से ७२७ मेगावाट तथा लघु जल विद्युत संयंत्रों से १६६३ मेगावाट बिजली का उत्पादन होता है। इसमें से ज्यादातर बिजली का उत्पादन व्यावसायिक परियोजनाओं द्वारा संभव हो सका है।

पवन विद्युत

पवन विद्युत क्षेत्र से कुल उत्पादित बिजली की मात्रा ४५,००० मेगावाट आंकी गई है। भारत विश्व में पवन बिजली उत्पादन क्षमता के हिसाब से चौथे नम्बर पर आता है। इस क्षेत्र में विकास मुख्य रूप से व्यावसायिक पवन विद्युत परियोजनाओं के लिए अपनाई गई सफल नीतियो तथा योजनाओं के कारण हो सका है। सरकार द्वारा संभावित क्षमताओं वाले क्षेत्रों की सूची शीघ्र ही बना ली जाएगी। पवन बिजली परियोजनाओं की स्थापना में तमिलनाडु, महाराष्ट्र, राजस्थान, कर्नाटक तथा गुजरात सबसे आगे हैं।

बायोमास स्रोतों से कुल उत्पादित बिजली की मात्रा १६,५०० मेगावाट आंकी गई है, जिसमें ३५०० मेगावाट बिजली चीनी मिलों में गन्ने की खोई से तैयार होती है। इसमें ७२७ मेगावाट क्षमता के संयंत्र काम कर रहे हैं। बायोमास तथा लकड़ी की छीलन के उपयोग से बनी गैसीफायर को औद्योगिक थर्मल स्टेशनों, जल पंपिंग एवं बिजली उत्पादन की विकेन्द्रिकृत व्यवस्था के लिए इस्तेमाल में लाया जा रहा है।

देश में लघु पनबिजली संयंत्रों से कुल १५,००० मेगावाट बिजली उत्पादन की क्षमता है। अब तक १६६३ मेगावाट बिजली उत्पाद क्षमता वाले ५१४ प्रोजेक्ट लागाए जा चुके हैं। इसके अलावा ४८८ मेगावाट क्षमता वाले १५६ प्रोजेक्टों की स्थापना की दिशा में काम जारी है। मंत्रालय ने डाटाबेस के आधार पर अब तक ४,२३३ क्षमता वाले क्षेत्रों का पता लगया है जिनकी कुल बिजली उत्पादन क्षमता १०,३२४ मेगावाट है।

बायोडीग्रेडेबल अपशिष्ट

देश के शहरी इलाके प्रतिवर्ष ३०० लाख टन ठोस तथा ४४,००० लाख घन मीटर तरल अपशिष्ट पैदा करते हैं। अनेक औद्योगिक इकाइयां भी बायोडीग्रेडेबल कचरा तैयार करती हैं। इस कचरे से २७०० मेगावाट क्षमता की बिजली उत्पादित की जा सकती है। मंत्रालय इस क्षमता को उपयोग में लाने के लिए प्रोजेक्टों की स्थापना कर रही है। अब तक ४५.५ मेगावाट क्षमता वाले २६ कचरे से बिजली प्रोजेक्टों की स्थापना की जा चुकी है। इससे बायोगैस तथा बिजली तैयार की जाएगी।



इन प्रोजेक्टों में १६.५ मेगावाट क्षमता वाले ६ प्रोजेक्ट शहरी कचरे पर तथा २० प्रोजेक्ट धान की भूसी, लुगदी, पेपर उद्योग आदि से निकलने वाले कचरे पर आधारित हैं।

हाइड्रोजन पावर

नए तथा अक्षय ऊर्जा स्रातों के जरिए बिजली उत्पादन में तेजी से विकास हुआ है। विश्व भर में हाईड्रोजन ने एक स्वच्छ तथा उपयोगी ऊर्जा उत्पादन करने वाले तत्व के रूप में अपनी पहचान बनाई है। इसमें फोसिल ईंधन के विकल्प के रूप में उपयोग की क्षमता है। हाईड्रोजन एवं ईंधन सेल प्रौद्योगिकी, अचन, सचन और वाहनों में इस्तेमाल के लिए एक महत्वपूर्ण विकल्प के रूप में उभर रही है। इस तकनीक के विभिन्न आयामों पर शो तथा विकास का काम देश के प्राथमिक संस्थानों तथा औद्योगिक इकाईयों में चल रहा है। हाइड्रोजन आधारित दुपहिंया, तिपहिया, कैटालीटिक कम्बस्चर एवं बिजली उत्पादित इकाइयों का विकास तथा इनका सफल प्रदर्शन किया गया है। राष्ट्रीय हाईड्रोजन ऊर्जा रोडमैप तथा इस तकनीक के विकास को बढ़ावा देने के लिए एक कार्य योजना की तैयारी की दिशा में मंत्रालय ने अक्टूबर, २००३ में एक राष्ट्रीय हाईड्रोजन ऊर्जा बोर्ड का गठन किया है। ग्रामीण क्षेत्रों के लिए जैव–ईंधन व्यवस्था के विकास के लिए चार राज्यों के एक–एक गांव में एक–एक परियोजना शुरू की गई है। मंत्रालय बिजली तथा हाइब्रिउ बिजली वाहनों के लिए किए जा रहे शोधों एवं प्रदर्शन कार्यक्रमों को अपना समर्थन दे रहा है।

उपकरण निर्माण

गैर–पारंपरिक ऊर्जा उपकरणों के निर्माण में अनेक लघु तथा मझौले स्तर की इकाईयां कार्यरत हैं। १०० से ज्यादा कंपनियां सौर तथा विद्युत प्रणाली तथा उसके उपकरणों का निर्माण कर रही हैं। लघु हाइड्रो ऊर्जा प्रोजेक्ट के उपकरण १० कंपनियों द्वारा बनाए जा रहे हैं जबकि दस कंपनियों बायोमास गैसीफायर प्रणाली के उपकरण बनाने में लगी हैं। ५० से ज्यादा कंपनियां एसपीवी सेल/मोड्यूल/प्रणाली के उत्पादन में लगी हैं। एसपीवी तकनीक के जरिए कुल बिजली उत्पादन ३१ मार्च, २००५ तक १६१ मेगावाट तक पहुंच गया। पवन टरबाइन उद्योग से प्रतिवर्ष १,००० मेगावाट बिजली का उत्पादन किया जाता है। १.२५ मेगावाट, १.६५ मेगावाट तथा २.०० मेगावाट क्षमता वाले पवन टरबाइनों के स्थानीय उत्पादन का काम शुरू किया गया है।

मंत्रालय द्वारा पिछले दो दशकों में संवर्दित औद्योगिक ढांचा न केवल घरेलू जरूरतों को पूरा कर रहा है, बल्कि इसने विदेशों को भी अक्षय ऊर्जा उपकरण व प्रणाली निर्यात की है। विदेशों को मुख्यतया सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल और प्रणाली का निर्यात किया गया है। निर्यातित उपकरणों व प्रणाली की कुल क्षमता लगभग १०५ मेगावाट है। यूरोप, आस्ट्रेलिया और अमरीका को पवन टरबाइन उपकरणों का निर्यात किया गया है।

(साभार : कुरुक्षेत्र)

> वृक्ष तो सज्जनों जैसे परोपकारी हैं। स्वयं धूप में खड़े रहते हुए भी दूसरों को छाया देते हैं। उनके फल भी दूसरों के उपयोग के लिए होते हैं।
>
> –विक्रमचरितम्

पशु ऊर्जा : ट्रैक्टर का सार्थक विकल्प

डॉ० राजेश दुबे

पशु शक्ति एक पौराणिक तथा भारतीय किसानों का कृषि कार्य के लिए वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतं रहा है। परन्तु आधुनिक खेती में बढ़ते यांत्रकीकरण से ट्रैक्टर का प्रचलन खेत की जुताई से बीज की बुआई, ढुलाई से पानी निकालने, सिंचाई से फसल की कटाई मड़ाई कहाँ नहीं हो रहा है? कुछ क्षेत्रों में इसके बढ़ते प्रयोग से बेरोजगारी में भारी बढ़ोत्तरी तो हो ही रही है साथ ही ट्रैक्टर पर अति निर्भरता से पशु पालन में भारी कमी भी हो रही है। फलतः एक तरफ जहाँ किसान पर बोझ बढ़ रहा है वहीं मृदा के स्वास्थ्य एवं उर्वरता में भारी कमी, प्रदूषण में अतिशय बढ़ोत्तरी भी हो रही है। जैविक खेती के बढ़ते आच्छादन से बैल चालित ट्रैक्टर, मड़ाई के लिए बैल चालित थ्रेसर, बैल चालित हल, ट्राली आदि का प्रयोग भी प्रारम्भ हो चुका है।

अनुभवों के आधार पर यह निश्चित रूप से कहा जा सकता है कि भारतीय आम कृषक के लिए ट्रैक्टर अव्यावहारिक व अलाभकारी है। वैसे तो कृषि में ट्रैक्टर, पावर टिलर और बिजली द्वारा स्वचालित मशीनें एवं डीज़ल इंजन आदि का उपयोग बढ़ा है। फलतः पशुओं की संख्या ८ करोड़ से घटकर ६.८ करोड़ हो गयी है। जैविक खेती के प्रोत्साहन से जहाँ पशुओं की संख्या बढ़ सकती है, पंचगव्य एवं इनसे जुड़ी पद्धतियों का वैज्ञानिक विकास होने पर पशु शक्ति का उपयोग बढ़ेगा वहीं पेट्रोलियम पदार्थों एवं गैरपारम्परिक ऊर्जा स्रोतों की भाव में बढ़ोत्तरी से ट्रैक्टर आदि का प्रयोग और महंगा एवं अव्यवहारिक अवश्यवम्भावी है। पशु शक्ति के अधिकाधिक एवं उचित उपयोग के लिए विकसित की गई तकनीकें एवं यंत्र जैसे– जुआ, पावर बैलगाड़ी, बैल चालित जेनरेटर, बैल चालित ट्रैक्टर, बैल चालित कुट्टी मशीन, तेल निकालने की मशीन, चारा काटने की मशीन, बैल चालित ट्यूबवेल आदि से ३० से ४० प्रतिशत अधिक कार्य एवं कृषि अवशिष्ट का उपयोग लाभदायी है। भारत में ८.३४ करोड़ हेक्टेयर (कुल कृषि योग्य भूमि का लगभग ७८ प्रतिशत) खेती, २ हेक्टेयर से कम रकबे वाले किसानों की है। इस कारण इन खेतों पर ट्रैक्टर एवं पावर टिलर का उपयोग अर्थव्यवस्था के उपयुक्त नहीं है। अतः पशु शक्ति के अलावा और कोई विकल्प नहीं है।

आज भी पशु शक्ति मुख्य ऊर्जा के स्त्रोत है, खासतौर से उन स्थानों पर जहां पर छोटे खेतों की संख्या अधिक है। पशु ऊर्जा का उपयोग खेत एवं कृषि कार्यों के लिए किया जाता है और इन कार्यों के अलावा दुधारू पशु दूध उत्पादन एवं डेयरी क्षेत्र में भी काम आ रहे हैं। एक अनुमान के आधार पर समुचित अर्थव्यवस्था के लिए देश में करीब ८ करोड़ बैलों की आवश्यकता होगी। इस कारण यह आवश्यक है कि पशुओं की शक्ति, उचित प्रजनन एवं खानपान में सुधार लाया जाय।

अगर बैलों की जगह ट्रैक्टरों को बढ़ावा



दिया जाता है तो इसी अनुपात में ट्रैक्टरों एवं ईंधन आदि की व्यवस्था करनी पड़ेगी। अगर पशुओं से चलने वाले उपकरणों में सुधार किया जाये और साथ में अच्छे किस्म के जुए लगाये जाए तो इस सुधार से लगभग २५–३० प्रतिशत ज्यादा ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है।

अगर बैल चालित बहुउद्देशीय यंत्रों का उपयोग बढ़ाया जाता है तो निम्नलिखित तथ्य सामने आते हैं:

१. एक बैलजोड़ी की कीमत (रूपए १२,०००) ट्रैक्टर की कीमत (रूपए ३ लाख) का मात्र ४ प्रतिशत है। एक बहुउद्देशीय यंत्र से तीन फार या मिट्टी पलटने के हल के उपयोग करने पर ३ देशी हलों के बराबर काम किया जा सकता है। इसी तरीके से ३ बहुउद्देशीय यंत्र एक ३० अश्वशक्ति ट्रैक्टर के बराबर कार्य दे सकते हैं। इसमें तकनीकी सुधार की व्यवस्था होने के कारण, औरते एवं वृद्ध किसान भी इसका उपयोग कर सकते हैं और उसके सभी भाग लोहे के बने होने के कारण अगर इनको आसानी से ३५–४० साल उपयोग किया जा सकता है। इससे बैलों की उपयोगिता बढ़ेगी और उनका उपयोग खाद्यान उत्पादन में अच्छे तरीके से किया जा सकेगा। पशुओं द्वारा प्राप्त गोबर एवं मूत्र को जैविक खेती के लिए उपयोग किया जा सकता है जो कि मृद्रा की संरचना को बढ़ाता है और इस कारण जैविक खाद एवं कृषि रसायनों का उपयोग कम किया जा सकता है। गोबर की खाद से जमीन में मैत्रीपूर्ण बैक्टीरिया एवं केंचुआ आदि बढ़ते हैं, जिस कारण जमीन की पानी सोखने और संग्रहण की शक्ति बढ़ती है एवं इस कारण सिंचाई व उर्वरकों की खपत कम होगी और यह पर्यावरण के हित में होगा। साथ में प्रदूषण के दूसरे नुकसान जैसे कि अधिक आवाज एवं कंपन से भी कुछ हद तक निजात पाया जा सकता है।

२. बैल चालित बहुउद्देशीय यंत्र के इस्तेमाल से किसानों का २ किलोमीटर बैलों के पीछे कार्य के समय घूमना कम किया जा सकता है, क्योंकि इसमें कृषि कर्मी बैल चालित बहुउद्देशीय यंत्र पर बैठ के कार्य कर सकते हैं। इसी तरह देखा जाये तो कृषि कार्य के लिये यदि ३० अश्वशक्ति के ट्रैक्टर के उपयोग को बढ़ावा दिया जाये तो लगभग ३ लाख तक का खर्च (एक ट्रैक्टर का मूल्य) आता है, जबकि १० जोड़ी बैलों से भी लगभग उतनी ही अश्वशक्ति मिलती है एवं १ लाख ८० हजार रूपए का खर्च ही आयेगा। ट्रैक्टर की कार्य अवधि १० से १२ साल मात्र है और इनके उपयोग में डीजल और तेल की आवश्यकता होगी।

३. यदि बहुउद्देशीय यंत्र/विभिन्न कृषि यंत्र जिनकी कीमत लगभग १८,०००/– रूपए आती है, उनको एक मानकर विचार किया जाये तो निम्न चित्र उभरता है।

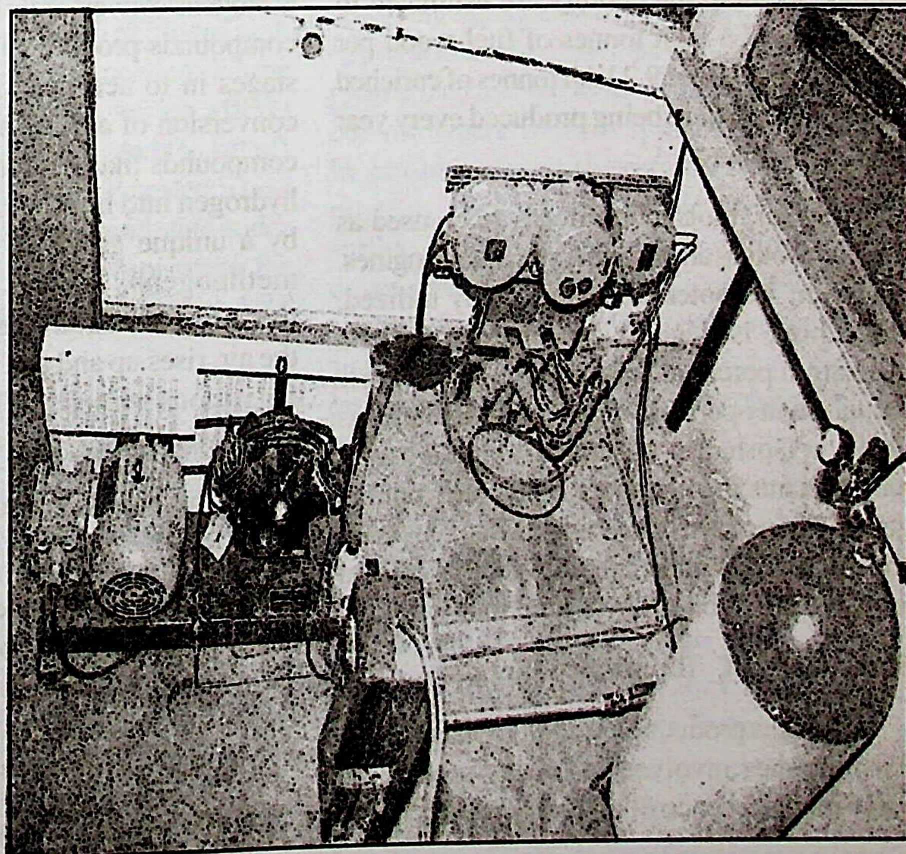
> आगे की खेती आगे–आगे।
> पीछे की खेती भाग्य जाने।।
> सावन–भादो खेत निरावैं।
> तब गृहस्थ बहुतै सुख पावैं।।

Biogas Bottling - A Technology for Rural Entrepreneurship

Dr. Virendra .Kumar Vijay
Indian Institute of Technology Delhi

Introduction

In the present era of ever-increasing energy consumption and dwindling fossil fuel reserves, the importance of biomass based, decentralized fuel such as Biogas has been greatly increased. It is a well established renewable and environment friendly fuel for rural energy needs. Biogas is ideally suited for rural applications where required animal or human excreta and agricultural waste are available in plenty. Biogas production from these wastes fits in very well with waste recycling. Harnessing such a resource promotes rural industries, agriculture, dairy and animal farming in a sustainable way. This will also increase employment in the rural regions and discourage migration to cities.



Biogas is produced by anaerobic digestion of degradable wastes such as cattle dung, vegetable wastes, sheep and poultry droppings, municipal solid waste, sewage water, land fill etc. India has a vast potential of 6.38 X 1010 cubic meter of biogas per annum



from 980 million tonnes of cattle dung produced. The gas produced from cattle dung itself has a net heat value of 3.12 X 1014 kcal. A National Project on Biogas Development (NPBD) was launched by Government of India in 1981. A total of about 36.5 lakh family biogas plants have been installed under this programme all over the country till Dec. 2004. This is about 30 % of the total 120 lakh family type biogas plants potential. More than 3380 Community Biogas Plants (CBP), Institutional Biogas Plants (IBP) and Night-soil based Biogas Plants (NBP) have been installed all over the country with most reporting satisfactory performance levels. The family biogas plants in the country are estimated to be saving 39.6 lakh tonnes of fuel-wood per year. Besides, about 9.2 lakh tonnes of enriched organic manure are being produced every year from these plants.

So far, biogas has mostly been used as fuel for cooking and running stationary engines. However, it's potential has not fully utilized, yet. There is a great enhancement in its utilization potential particularly where bigger plants are in operation e.g. institutional biogas plants in Goshalas, dairy farms or community biogas plants in villages. Goshalas are running generally on charity basis and most of goshalas are not in sound financial position. Enrichment and bottling of biogas will help to improve it.

Technology of Biogas Production

Biogas production is a microbial process. All microbes involved in biogas production grow in the absence of air (oxygen). Different groups of bacteria act upon complex organic material in the absence of air to produce biogas, rich in methane. The process involves combined action of four groups of bacteria in four stages in a biogas plant. The first stage is degradation of high molecular weight substances like starch, protein etc present in organic materials, in to small molecular weight compounds like fatty acids, amino acids, carbon dioxide and hydrogen. This is brought about by hydrolytic group of bacteria. In the second stage, the end products of the first stage are converted in to acetate and hydrogen by acetogens. In order to produce more acetate a third stage is involved in which organisms known as homo acetogens convert hydrogen and simple carbon compounds produced in the first and second stages in to acetate. The fourth stage is the conversion of acetate and some other simple compounds like formate, carbon dioxide and hydrogen into methane. This is brought about by a unique group of organisms known as methnogens. Biogas (mainly mixture of methane and carbon dioxide), being lighter than the air, rises up and can be collected, and used for various purposes. The digestion of animal and human waste yields several benefits:

- The biogas produced can be used as a fuel.
- The waste is reduced to slurry which has a high nutrient content which makes an ideal fertilizer; in some cases this fertilizer is the main product from the digester and the biogas is merely a by-product.
- During the digestion process harmful





bacteria in the manure are killed, which is a great benefit to environmental health.

Biogas Composition, Properties and Utilization as CNG

Biogas comprises of 60-65% methane, 35-40% carbon dioxide, 0.5-1.0 % hydrogen sulfide and traces of water vapour. The composition and characteristics vary from source to source depending upon feed material used. It is almost 20% lighter than air and has ignition temperature of 650-750 °C. Its calorific value is 20 M Joules (4713 kcal) per cubic meter. Amount of air needed for combustion depends upon methane content of biogas. For combustion of 1 m3 of biogas with 60 % methane, 8 m3 of air is needed. Flame speed factor of biogas is 11.1 which affects the manner in which the flame tends to lift off burners. Biogas, like Liquefied Petroleum Gas (LPG) cannot be converted to liquid state under normal temperature. Critical temperature for liquefaction of methane is - 82.1 °C at 4.71 MPa pressure.

In such situations, removing carbon dioxide and compressing it into cylinders makes it easily usable for transport applications, say three wheelers, cars, pick up vans etc and also for stationary applications at various long distances.

Already, CNG technology has become easily available and therefore, bio-methane (enriched biogas) which is nearly same as CNG, can be used for all applications for which CNG are used. Available engine systems can be easily utilized.

Biogas Enrichment Process

A variety of processes are available for enrichment i.e. removing CO_2, H_2S and water vapour. Most of these processes have been developed for use in the natural gas, petroleum and petrochemical industries. As a consequence, some of them may not be suited for biogas applications unless high flow rates are involved. Commonly CO_2 removal processes also remove H_2S.

One of the easiest and cheapest methods involves is the use of pressurized water as an absorbent liquid. Due to simplicity, it suits rural applications. In this method, the biogas is pressurized and fed to the bottom of a scrubber column where water is sprayed from the top. In counter-currently operated absorption process, the carbon dioxide and hydrogen sulfide present in the biogas is absorbed in down going water and methane goes up and collected in vessel. Water scrubbing is the simplest method of removing impurities from biogas. However, water requirement in this process is high.

कड़वी पत्ती नीम की, दस गुन पानी संग।
रखें चार दिन छांव में, जल पा जाये रंग।।
छान मिलायें शुद्ध जल, जब आ जाये झाग।
फसल व्याधि कट जायेंगी, खेतन खेलें फाग।।
नीम निबौली दो किलो, दस ़लीटर हो जल।
दिवस चार–छः घर रखें, जाय निबौल गल।।
छान मिला जी बीस गुन, दें फसलों पर मार।
कीट–व्याधि इल्ली सभी, भागें दूर अपार।।



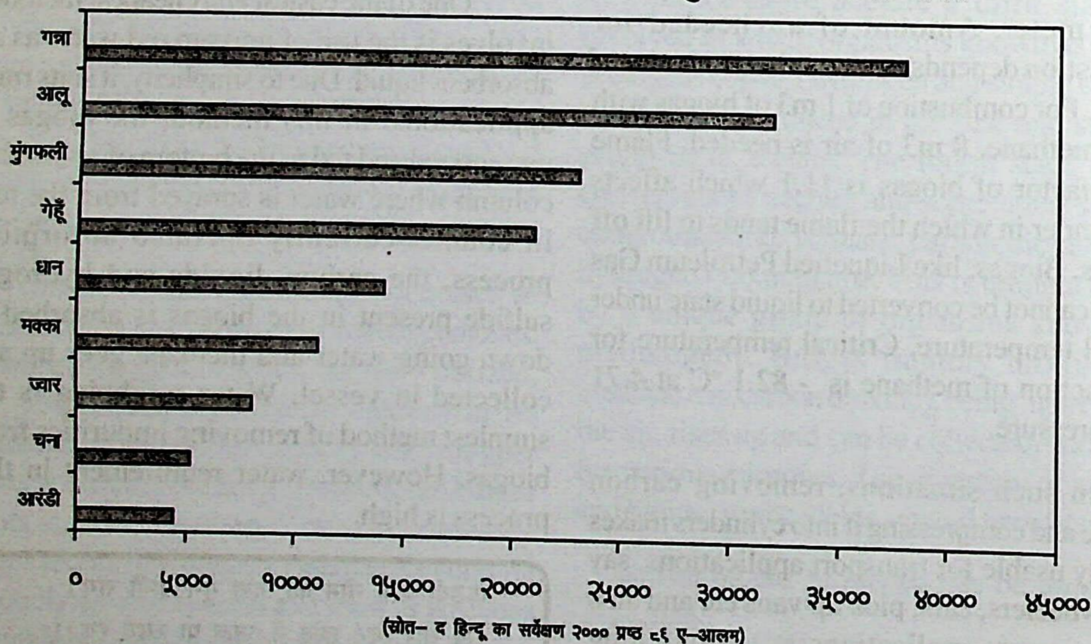


वैकल्पिक ऊर्जा विकास

डॉ० रमेश चन्द्र तिवारी
पूर्व प्रोफेसर, बनारस हिन्दू विश्व विद्यालय, काशी

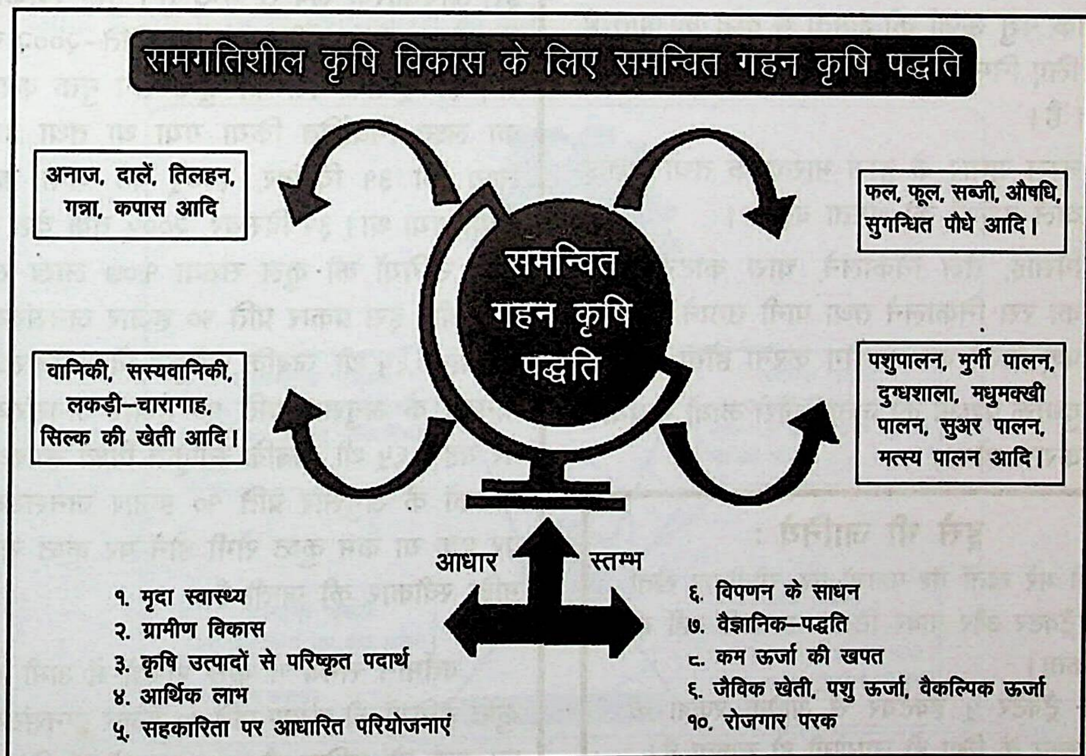
कृषि तो स्वयं ऊर्जा उत्पादन करती है। वनस्पतियां सौर ऊर्जा को प्रकाश संश्लेषण द्वारा रासायनिक ऊर्जा (कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा) में बदलकर अनवरत कार्य करती हैं। किन्तु प्रभावशाली उत्पादन के लिए बाहरी ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है। जैसे बीजोत्पादन, उर्वरक, सिंचाई, यंत्र चालन, परिवहन आदि। हमारे वैज्ञानिक पौधों की शरीर–क्रिया को इस प्रकार बनाने में जुटे हैं कि प्रकाश संश्लेषण तथा उत्पादन बढ़ता रहे। पहाड़ी तथा लघु कृषकों को छोड़कर खेती में यांत्रीकरण में बढ़ोत्तरी हुई है। आंकड़े दर्शाते है कि कृषि में वर्ष १९५१ की तुलना में वर्ष १९९५ में ऊर्जा निवेष ५.४ गुना बढ़ गया किन्तु उत्पादन ३.६ गुना ही बढ़ पाया। कृषि में ऊर्जा की खपत ईंधन, यंत्र चालन तथा रसायनों के उत्पादन में होती है। एक ओर जहाँ कृषि ऊर्जा में कुल व्यापारिक ऊर्जा की खपत सन् १९५३ में १.४ से बढ़कर १९९३ में ६.२ प्रतिशत हो गई वहीं कृषि यांत्रीकरण के फलस्वरूप पेट्रोलियम

भारत की प्रमुख फसलों के उत्पादन में प्रयुक्त औसत ऊर्जा खपत



(स्रोत– द हिन्दू का सर्वेक्षण २००० प्रष्ठ ८९ ए–आलम)

पदार्थों की खपत सन् १६७० में ५.३६ प्रतिशत से बढ़कर १६६३ में १०.४२ प्रतिशत और बिजली की खपत ६.२२ से बढ़कर २६.६३ प्रतिशत हो गई। जबकि सन् १६७० की पशु ऊर्जा की खपत ०.५५ गे.जु. प्रतिटन से घटकर ०.०८ गे.जु. प्रतिटन हो गई क्योंकि फसलोत्पादन सम्बन्धी पशु ऊर्जा का उपयोग घटता गया। उपर्युक्त चित्र में विभिन्न प्रमुख फसलों के प्रति हेक्टेयर ऊर्जा खपत को दर्शाया



गया है। जिससे यह स्पष्ट है कि हरित क्रांति के फलस्वरूप जिन फसलों (गन्ना, धान, गेहूँ, आलू, मक्का) का उत्पादन बढ़ा है उनकी ऊर्जा खपत चना, ज्वार, कपास की तुलना में कई गुना अधिक है। अतएव इस सदी में हमे इस पर ध्यान देना होगा। कम ऊर्जा खपत वाली फसलों के उत्पादन का सहारा लेना होगा। छोटी जोत के किसानों को गौवंश आधारित ऊर्जा को बढ़ावा देना होगा तभी हम कृषि ऊर्जा की त्रासदी को झेल पायेंगे।

हमारे देश में गैर पारम्परिक ऊर्जा के स्रोतों का लेखा–जोखा नीचे सारणी में दिया जा रहा है। इससे स्पष्ट है कि प्राकृतिक संसाधनों से ऊर्जा का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है।

वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत

पवन ऊर्जा (शक्ति)	–	२०००० मे.वा.
लघुपन बिजली (शक्ति)	–	१०००० मे.वा.

जैव–ऊर्जा – १७००० मे.वा.
उंष्मा ऊर्जा – ५०००० मे.वा.
समुद्र. टाइडल ऊर्जा – ६००० मे.वा.
सौर ऊर्जा – ३०००० मे.वा.

मानव तथा पशु ऊर्जा को बढ़ाने के लिए कदम उठाया जाना चाहिए। यदि मानव ऊर्जा का प्रभावशाली उपयोग बढ़ाना है तो यंत्रों की क्षमता बढ़ाना तथा कृषि यंत्रों में परिवर्तन करना होगा। जहाँ तक पशु ऊर्जा की क्षमता में वृद्धि की बात है उसके लिए निम्नलिखित बिन्दुओं पर ध्यान देने की जरूरत है।

- नस्ल सुधार के द्वारा भारवाहक तथा जुताई वाले पशुओं की क्षमता बढ़ाना।
- पिसाई, तेल निकालने, चारा काटने, गन्ने का रस निकालने तथा पानी उठाने के लिए पशु ऊर्जा का उपयोग करना होगा तथा
- दुधारू पशुओं को जुताई जैसे कार्यों में प्रयोग करना होगा।

इसे भी जानिये :

१.पानी भरे खेतों मेंश पहाड़ों पर, सीढ़ीदार खेतों में ट्रैक्टर और पावर टिलर उपयोगी नहीं हो सकता।
२.एक ट्रैक्टर ५ हेक्टेयर से अधिक रकबा के किसान के लिए ही उपयोगी हो सकता है।
३.सम्पूर्ण देश में मात्र १८ प्रतिशत क्षेत्र पर ट्रैक्टरों का प्रयोग किया जा रहा है। परन्तु उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर यह बात स्पष्ट है कि ट्रैक्टर के प्रयोग से मृदा की उर्वरता एवं उत्पादकता में ह्रास तथा विभिन्न रोगों तथा प्रदूषण में बढ़ोत्तरी हो रही है।

कुष्ठ रोग मुक्त भारत

जनवरी २००६ में केन्द्रीय स्वास्थ्य मंत्री डॉ० अंबुमणि रामदास ने भारत को कुष्ठ रोग मुक्त देश घोषित कर दिया है। ज्ञातव्य है कि देश में प्रति १० हजार जनसंख्या पर कुष्ठ रोगियों की संख्या एक से कम रह जाने पर इसे औपचारिक रूप से कुष्ठ रोग मुक्त स्वीकार किया गया है। राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति–२००२ से सन् २००५ तक देश को कुष्ठ रोग मुक्त करने का लक्ष्य निर्धारित किया गया था तथा इसे लक्ष्य को ३१ दिसंबर, २००५ को प्राप्त कर लिया गया था। ३१ दिसंबर, २००५ तक देश में कुष्ठ रोगियों की कुल संख्या १.०७ लाख रह गयी थी। इस प्रकार प्रति १० हजार जनसंख्या पर यह ०.९५ थी, जबकि स्वीकृत विश्व स्वास्थ्य मानकों कें अनुसार प्रति १० हजार जनसंख्या पर यह ०.९५ थी, जबकि स्वीकृत विश्व स्वास्थ्य मानकों के अनुसार प्रति १० हजार जनसंख्या पर एक या कम कुष्ठ रोगी होने पर कुष्ठ रोग मुक्ति स्वीकार की जाती है।

वर्तमान समय में कुछ राज्यों में अभी भी कुष्ठ रोगियों की संख्या प्रति १० हजार जनसंख्या पर एक से अधिक है। इन राज्यों में बिहार, उत्तर प्रदेश, झारखंड, छत्तीसगढ़, पश्चिम बंगाल व उड़ीसा के अतिरिक्त दिल्ली व चंडीगढ़ भी शामिल हैं। राज्यों में छत्तीसगढ़ में कुष्ठ रोगियों की संख्या सर्वाधिक २.४४ है, जिसके बाद दिल्ली (२.११) का स्थान है।

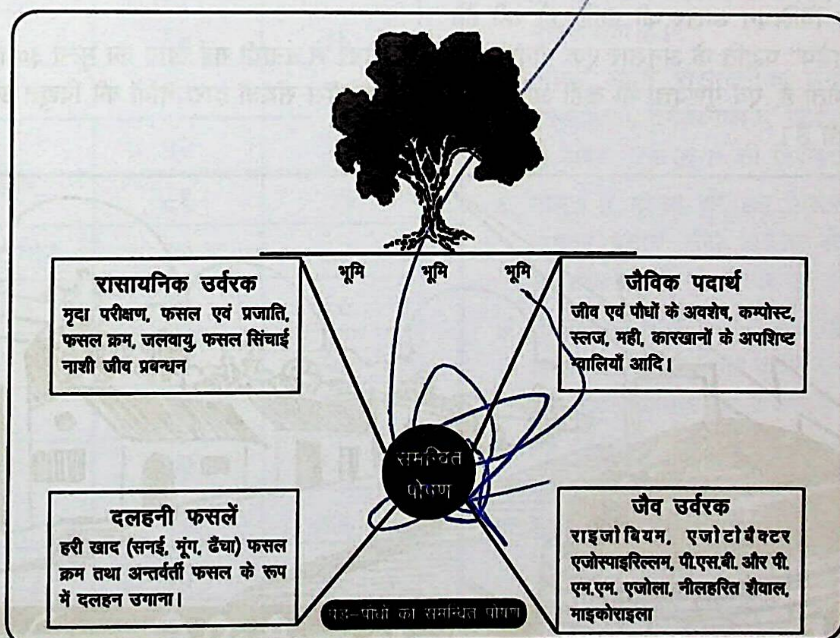
पशु शक्ति ऊर्जा

डॉ० अनिल कुमार गर्ग
भारतीय पशुचिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर (बरेली)

भारतवर्ष में प्राचीन काल से ही कृषि में पशुओं का विशेष महत्व रहा है । खेती के विभिन्न कार्यों जैसे जुताई, ढुलाई, गुड़ाई में बैलों का बड़ा योगदान रहा है ।

आज के युग में यद्यपि मशीनीकरण का सभी कार्यों में प्रयोग बढ़ा है, फिर भी अपने देश में आज भी अधिकतर किसान खेती के कार्य में पशुओं का ही प्रयोग करते हैं। इतना ही नहीं देश के कुछ विकसित राज्यों जैसे महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश व कर्नाटक में भी पशु शक्ति का किसान भरपूर प्रयोग कर रहे हैं । इसके अतिरिक्त देश के अनेक भाग ऐसे हैं जहां ट्रैक्टर की अपेक्षा पशु द्वारा खेती का कार्य करना अधिक आसान, सुगम व लाभकारी है।

हाल ही में राष्ट्रीय सैम्पल सर्वेक्षण संगठन द्वारा कराए गए ५६वें कृषि सम्बन्धी राष्ट्रीय सैम्पल सर्वेक्षण के अनुसार देश के ५३ प्रतिशत से अधिक किसान आज भी खेतों की जुताई बैल चालित हलों द्वारा करते हैं। एक और अत्यंत महत्वपूर्ण जानकारी इस सर्वेक्षण से यह मिली हैं कि इन राज्यों में बड़ी या छोटी जोत का इस बात पर कोई प्रभाव नहीं



पड़ता है तथा बड़ी जोत वाले किसान भी पशुचालित हलों का प्रयोग उतना ही करते हैं जितने कि छोटी जोत वाले किसान करते हैं। सर्वेक्षण के आंकड़ो के

यद्यपि पंजाब व हरियाणा में बैलों से खेती का प्रचलन काफी घटा है परन्तु कुछ प्रदेश तो ऐसे हैं जहां कृषि का अधिकतर कार्य पशुओं के द्वारा ही

।। ऊर्जा एवं खाद ।।

आज विभिन्न विदेशी कम्पनियों को बिजली बनाने के लिये देश में बुलाया गया है। रासायनिक खाद के आयात और सब्सिडी में अरबों–खरबों रुपये खर्च हो रहे हैं। परन्तु इन सबके स्वदेशी स्रोत पशु और पशु उत्पाद की पूर्ण उपेक्षा की जा रही है, जो सतत् विकास के लिए नुकसानदायक है।

कैलीफोर्निया में ६० हजार बूढ़ी–अपंग और बाँझ गायों के गोबर से चलने वाली पाव जेनरेटिंग इकाई स्थापित की गई है। इस परियोजना से १५ मेगावाट विद्युत के अतिरिक्त १६० टन राख खाद एवं ६०० गैलन गौमूत्र कीटनाशक के रूप में प्राप्त हो रहा है। ४५ मिलियन डालर से स्थापित इस परियोजना से प्रतिवर्ष २ मिलियन के खर्च पर १० मिलियन डालर की प्राप्ति हो रही है।

भारत में "नाडेप" पद्धति के अनुसार एक गौवंश के वार्षिक गोबर से बनायी गई खाद का मूल्य ३० हजार रुपये से भी अधिक होता है, एवं गुणवत्ता भी कहीं अधिक होती है। बायोगैस संयंत्रों द्वारा गांवों की विद्युत आपूर्ति गांवों से ही हो सकती है।



अनुसार ऐसे समृद्ध किसान जिनके पास १० हैक्टेयर से भी अधिक भूमि है उनमें से भी ३० प्रतिशत से अधिक आज भी किसान बैलों द्वारा खेती करते हैं।

सम्पन्न होता है जैसे कर्नाटक में ८५ प्रतिशत किसान जुताई का कार्य पशुओं द्वारा ही करते हैं। इसी प्रकार महाराष्ट्र के ७८ प्रतिशत किसान तथा

छत्तीसगढ़ राज्य के ६० प्रतिशत किसान खेती के कार्य में पशु शक्ति का ही प्रयोग करते हैं। मध्य प्रदेश व आन्ध्र प्रदेश के भी लगभग ६० प्रतिशत किसान जुताई में पशुओं का ही प्रयोग करते हैं।

सारिणी १ :

विभिन्न राज्यों में कृषि कार्य में प्रयुक्त शक्ति स्रोत

राज्य/प्रदेश	डीजल यंत्र	पशु शक्ति
आन्ध्र प्रदेश	३६	६४
असम	०३	६७
बिहार	६४	३६
छत्तीसगढ़	१०	६०
गुजरात	५२	४८
हरियाणा	८६	११
जम्मू एवं कश्मीर	३७	६३
झारखंड	०२	६८
कर्नाटक	१४	८६
केरल	७२	२८
मध्यप्रदेश	३४	६६
उड़ीसा	१२	८८
पंजाब	६६	०४
राजस्थान्	७०	३०
तमिलनाडु	६८	३२
उत्तर प्रदेश	८१	१६
पश्चिमी बंगाल	५३	४७
संपूर्ण देश (औसत)	४७	५२

'राष्ट्रीय सैम्पल सर्वेक्षण संगठन द्वारा प्रकाशित आंकड़े।

क्या आप जानते हैं ?

१. आर्य साहित्य में गाय के गोबर में 'लक्ष्मी' का और मूत्र में 'गंगा' का वास बताया गया है।

२. गोबर व गोमूत्र में कार्बोलिक एसिड तथा मैगनीज होता है जिसके कारण वह कीटाणुनाशक है, कीटाणु बनने से रोकता है, कीटाणुजन्य व्याधियाँ नष्ट होती हैं तथा सड़ता नहीं है।

३. इस में स्वर्णक्षार आरम आक्साइड (AUCH) होता है जिसके कारण यह रोगाणुनाशक, जीवाणुनाशक तथा, विषनाशक (Antitoxic) है।

४. सोडियम और आयरन के कारण अम्लनाशक और रक्तशोधक है।

५. गोबर अपने रासायनिक संगठन के कारण, मलशोधक, दुर्गन्धनाशक, कीटाणुनाशक, शोषक व पोषक जैसे गुणों की विशेषताओं से युक्त है।

६. गोमूत्र व गोमय की इन विशेषताओं के कारण उनका प्रयोग सीधे अनेकों रोगों के शमन व स्वास्थ्य संवर्धन में किया जा सकता है।

७. विज्ञान एवं तकनीक से आज अनेक ऐसे उत्पाद बनाये जा सकते हैं जो कुटीर उद्योग व ग्रामोद्योग का सुदृढ़ आधार बन सकते हैं।

८. ऐसे कितने ही उत्पाद आज कई संस्थाओं/वैद्य द्वारा सफलतापूर्वक बनाए और बिक्री के लिए प्रयोग किये जा रहे हैं तथा जागरूकता एवं जानकारी में वृद्धि के साथ गो उत्पाद एवं पंचगव्य का प्रचलन बढ़ रहा है।

६. रोम में गोमूत्र की महत्ता इतनी अधिक रही थी कि वहाँ गोमूत्र पर कर (Tax) भी लगाने का वर्णन है।

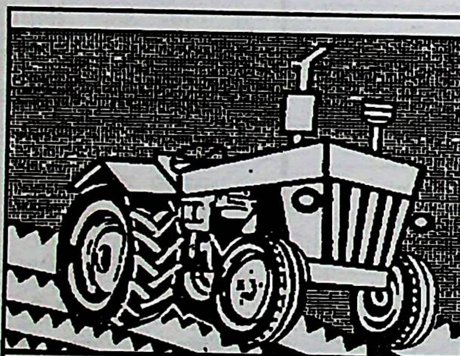
१०. यूरोप के देशों में १८वीं शताब्दी में गोमूत्र से पीलिया, गठिया, सियाटिका, अस्थमा, घाव, इन्फ्लूएंजा आदि रोगों के निदान का विस्तृत वर्णन है।

गाय एवं जेट्रोफा : सम्पत्ति का भंडार

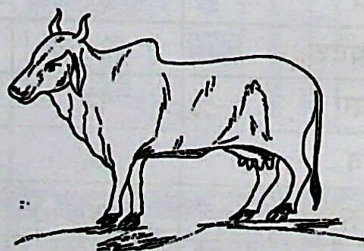
मेजर बी० पी० शर्मा
अध्यक्ष, केशव धाम, केशवनगर, वृन्दावन, मथुरा (उ०प्र०)

किसान भाईयों को गौपालन की ओर अधिक ध्यान देना है क्योंकि कृषि एवं कृषि कार्यों से प्राप्त लाभांश प्रत्यक्ष रूप से गाय पर निर्भर करता है। देश में कृषि जोत का आकार छोटा होने के कारण मशीनों पर हुए पूंजी निवेश से कृषि घाटे का धंधा बनती जा रही है और गांवों में स्वरोजगार एवं भूमि की उर्वराशक्ति में निरन्तर कमी आती जा रही है। छोटी खेती से कृषकों को स्वरोजगार एवं अधिक आय प्राप्त हो सके को लेकर केशव धाम कृषि प्रकल्प में परम्परागत कृषि पद्धति से हटकर अनेक औषधीय पौधों के व्यावसायिक खेती के प्रयोग, प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम किये हैं। इन सभी प्रयोगों में गाय के गोबर से निर्मित वर्मी कम्पोस्ट, गौमूत्र एवं हल–बैलों को प्रयोग में लिया गया है। प्रयोगों से प्राप्त परिणामों से यह सिद्ध होता है कि कृषि में गौवंश के समावेश से खेत की जुताई, उर्वरकों पर व्यय, कर्षण क्रियाओं पर होने वाले व्यय भार से कृषक दूर रहकर खेती से प्राप्त लाभांश का प्रतिशत बढ़ा सकते हैं।

हमारी संस्था के कृषि प्रकल्प द्वारा कृषि के ऐसे मॉडल प्रदर्शन कृषक उपयोगी कार्यक्रम तैयार



वर्तमान में देश के कृषि कार्य में ६.८ करोड़ भारवाही पशु प्रयुक्त हैं। यदि ये नहीं होंगे तो हमे इनके बदले में २ करोड़ ट्रैक्टर की आवश्यकता होगी जिनकी लागत होगी ४० खरब रूपये और उन्हें चलाने के लिये डीजल हेतु ६४० अरब रू० अलग से।



ट्रैक्टर : मंहगा, प्रदूषणकारी, भूमि को हानि, केचुए आदि कृषि हितकारकों का नाशक, भारत के छोटे–छोटे खेतों एवं प्राकृतिक भू–रचना के अनुकूल नहीं, विदेशी निर्भरता।

गौवंश : सस्ता, प्रदूषण रहित, लगातार वृद्धि, मरने के बाद भी उपयोगी, शक्तिहीन होने पर भी गोबर–मूत्र द्वारा प्राकृतिक खाद, छोटे–बड़े सभी खेतों एवं देशी भूसंरचना के अनुकूल भूमि को लाभ।

आज भी भारत की कुल कृषि भूमि का लगभग मात्र १२ प्रतिशत खेती ट्रैक्टर द्वारा हो रही है।

किये जा रहे हैं कि कृषकों को उनकी छोटी जोत से वर्ष भर स्वरोजगार मिल सके तथा मूल्यवान निर्यातोन्मुखी फसलों का उत्पादन मिल सके। हालांकि उन्नत कृषि तकनीक के आधार पर विभिन्न पौधों एवं फसलों के अनेक मॉडल बन सकते हैं। केशव धाम कृषि प्रकल्प वृन्दावन, मथुरा (उ०प्र०) में रतनजोत पौधरोपित खेतों में अन्तः कृषि के रूप में औषधीय पौधों तुलसी, कालमेघ, सतावर, सफेद मूसली, अश्वगंधा की व्यावसायिक खेती के प्रयोगों में वर्मी कम्पोस्ट डालने से औषधीय पौधों के उत्पादन में गुणात्मक एवं करीब २० से ३० प्रतिशत मात्रात्मक वृद्धि हुयी है तथा रतनजोत के दो वर्ष की उम्र के पौधों से वर्ष में दो बार में करीब १.५ किग्रा० प्रति पौधों बीजों की प्राप्ति हुई है। जबकि बिना वर्मी कम्पोस्ट के पौधों से औसतन १ किग्रा० बीज की प्राप्ति हुई है।

गोवंश शक्ति का यदि समुचित उपयोग किया जाय तो २ करोड़ ३७ लाख टन आयातित डीजल की बचत की जा सकती है। डीजल चालित ट्रैक्टर की तुलना में गोवंश चालित ट्रैक्टर से प्रति इकाई पर रु. ७५००/– का फायदा होता है। केन्द्रीय रुक्षा अनुसंधान संस्थान के अनुसार अकाल पड़ने का मूल कारण खेती में गोवंश की घटती संख्या है। गोवंश चालित ट्रैक्टर आदि में गोबर तथा खाद से अतिरिक्त आय, पर्यावरण का संतुलन, अधिक ग्रामीण रोजगार, लागत में कमी आदि लाभ हैं। परन्तु यह आधुनिक विकास की विडम्बना ही है कि बूचड़खानों में ६० प्रतिशत से अधिक गोवंश काटे जा रहे हैं।

– संकलित

इसे भी जानिए !

१. गाय के दूध में वैज्ञानिकों के मतानुसार ८ प्रकार के प्रोटीन, ६ प्रकार के विटामिन, २१ प्रकार के अमिनो एसिड, ११ प्रकार के चर्बीयुक्त एसिड, २५ प्रकार के खनिज तत्त्व, १६ प्रकार के नाइट्रोजन, ४ प्रकार के फॉस्फोरस यौगिक एवं २ प्रकार की शर्करा होती है।

२. गौदुग्ध में मनुष्य के शरीर की समस्त आवश्यकताओं की पूर्ति करने की क्षमता है। उसमें ४.६ प्रतिशत शक्कर, ३.७ प्रतिशत घी, ११ प्रतिशत नाना प्रकार के एसिड, ३.६ प्रतिशत प्रोटीन है जिसमें युसन, ग्यूकेटिन एसिड, टिरोसीन, अमोनिया फॉस्फोरस आदि २१ पदार्थ पाये जाते हैं।

३. गाय के शरीर से गूगल की गंध बहती है जो प्रदूषण नष्ट करती है।

४. गोदुग्ध एवं गोघृत से कोलेस्ट्रोल नहीं बढ़ता।

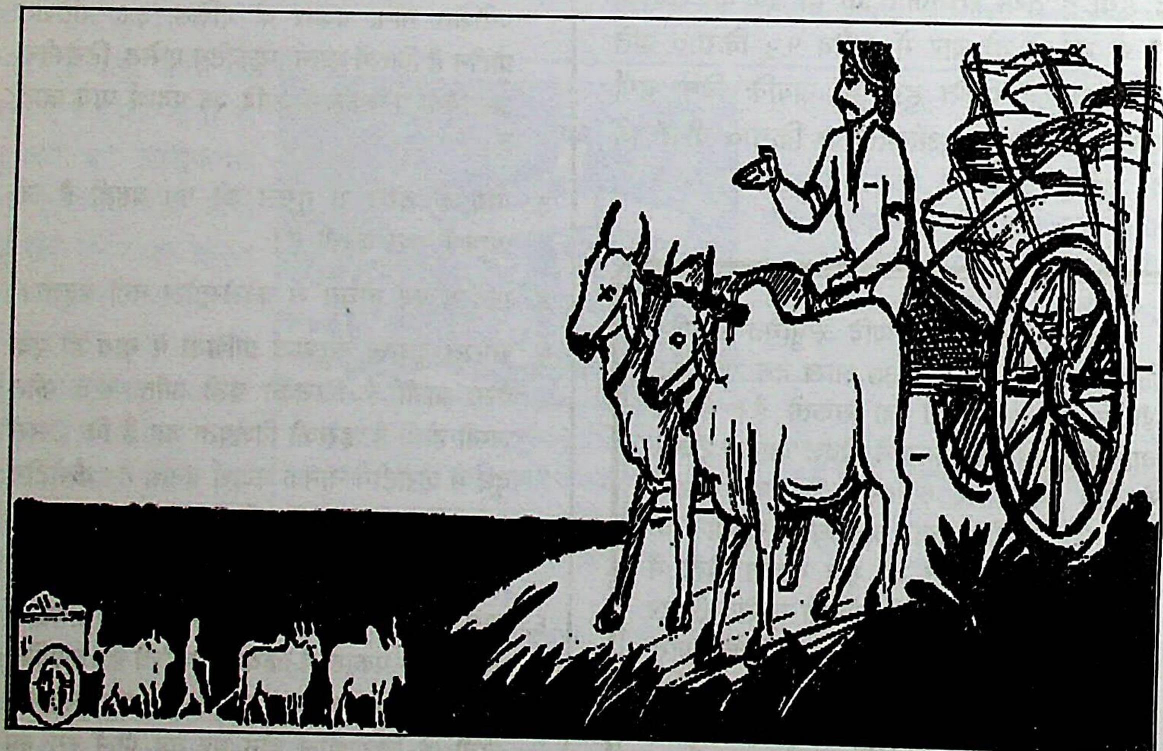
५. समस्त दुधारू चतुष्पाद प्राणियों में गाय ही एक ऐसा प्राणी है जिसकी बड़ी आँत १८० फीट लम्बी होती है, इसकी विशेषता यह है कि उससे दूध में कैरोटीन नामक पदार्थ बनता है। कैरोटीन शरीर में पहुँच कर विटामिन 'ए' तैयार करता है जो नेत्र ज्योति के लिए आवश्यक है।

६. गाय की रीढ़ में 'सूर्यकेतु' नामक नाड़ी होती है जो सूर्य के प्रकाश में क्रियाशील होती है। इसलिए गाय सूर्य के प्रकाश में रहना पसन्द करती है। नाड़ी के क्रियाशील होने पर वह पीले रंग का पदार्थ छोड़ती है। अतः गाय का दूध पीले रंग (स्वर्ण के रंग) का होता है। यह कैरोटीन तत्त्व सर्वरोग नाशक, सर्वविष विनाशक होता है।

Conservation and Improvement of Indigenous Cattle Genetic Resources

Dr D.K. Sadana
Principal Scientist and I/c AGR Division
National Bureau of Animal Genetic Resources
KARNAL - 132001 (Haryana)

India has the largest cattle wealth in the world. Numbering 187 million heads as per 2003 census, cattle are distributed as 30 defined breeds and more than 10 defined population; the remaining being non-descript. Each one of the forty defined population-groups represents a unique germplasm (set of genes) which, if lost through extinction, will be lost for ever.



Being the result of thousands of years of selection/mutation combination, these breeds have developed completely in harmony with the specific environment of their dwelling. The animals are able to survive and perform effectively in the existing environment and available resources of their respective regions.

India cattle are known to be disease resistant, heat tolerant, efficient converters of low quality feed/fodder and have the capacity to survive in the event of draught, flood or other harsh conditions. With such strong qualities on the one hand, these cattle do not produce high amount of milk. The reason is obvious. Survivability under low input system cannot simultaneously go along with high production. Capacity to survive gets priority-thereby, the indigenous breeds have developed excellent traits like efficiently converting the available feed/fodder, resistance to prevalent diseases etc. Nevertheless, the cattle should not be rated as low producers just because they yield less milk. A cow should be examined wholesome i.c. not just in terms of output viz. milk and many other valuable products like dung/urine, but also its capacity (genes) to survive against odds and still produce under almost zero input system. Furthermore, in the absence of the need for vaccines and antibiotics, the products from indigenous population, by default, are largely organic.

It is necessary to emphasize that production system of indigenous cow is not uneconomic. Evaluating the economy of cow must include its contribution in terms of the followings:





1- Draft power of the bulls which is pollution free, self generating, without dependence on external factors (like foreign exchange for petroleum products). Moreover, this energy system is small-farmer friendly, remote-area friendly, and hilly-terrain friendly.

2- Manure for soil fertility for organic agriculture which maintains soil health by supporting earthworms and friendly microbes. Animal manure is the answer to reviving the land that is losing its vigor due to excessive use of chemical fertilizers and pesticides. Manure prepared from cow dung is showing still better results in regaining the land as has been revealed by field experiments.

3- Urine as bio-pesticide saves the food/fodder crops from harmful inorganic fertilizers. Cow dung and cow urine have been used as bio-control agents for curing plant diseases. In comparison, synthetic pesticides have the problem of resistance, resurgence and hazards.

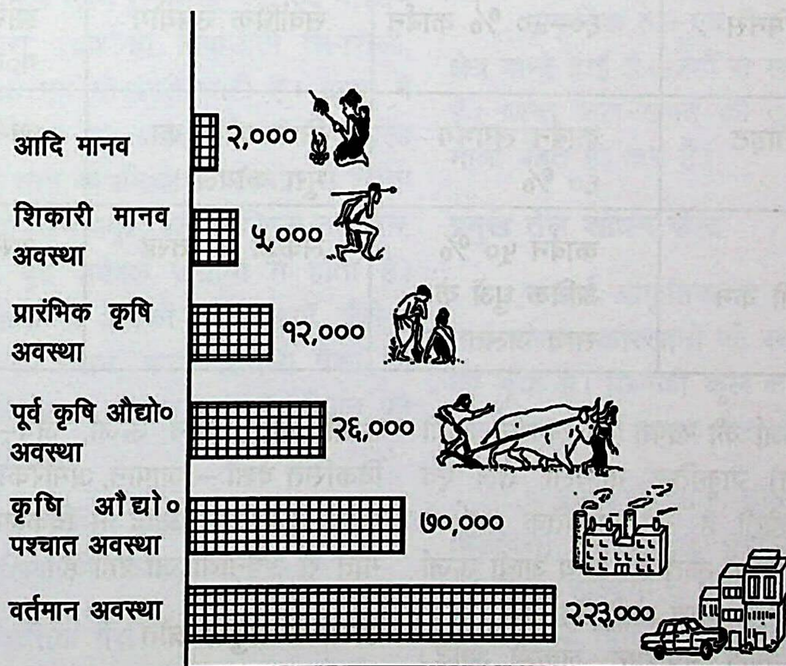
4- Medicines from cow urine for the welfare of man have been amply demonstrates. These are available at a low cost and are accessible to the common man, and unlike chemical compounds, these do not have harmful effects. Recent efforts to standardize drugs from panchgavya and organic certification are expected to generate guideline for small farmers to participate, contribute and get the benefits from organic revolution.

In spite of the above narrated valuable contribution having long ferm effect, a farmers' first consideration of a cow is her milk yield and hence improvement of indigenous cows for increased milk yield can not be ignored. Genetic improvement of indigenous cows for high milk yield can be achieved by producing quality bulls (sons of high milk yielding dams) and making these available to the farmers. Already some Gaushalas are showing encouraging results in this regard.

It is also well known that different regions in the country have different types of cattle, each region having its own unique type or breed, e.g. Hariana in Haryana, Kankrei in Gujrat, and Ongole in Andhra Pradesh. Such populations are fully adjusted to the local input levels and perform most efficiently in the region and especially in their own tracts. Recent attempts to crossbreed these for higher milk yield resulting subsequently in loss of sustainability is a cause of concern. There are several breeds which are now small in number (e.g. Punganur of Andhra, Vechur of Kerala) and even their number is constantly decreasing. There is an utter need to save these breeds from extinction. NBAGR and other agencies are engaged in in-situ conservation but this movement need wider public support and participation. There is also a need to establish breed for each of the cattle breeds for concerted efforts and for public participation in saving the indigenous breeds from extinction.

ऊर्जा संसाधन

ऊर्जा एक महत्त्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है। आर्थिक विकास के युग में इसका महत्त्व उत्तरोत्तर बढ़ रहा है। प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत का स्तर आज दुनिया में किसी देश के विकास का एक महत्त्वपूर्ण मानक है। मानव जीवन की विभिन्न गतिविधियों में स्तर बढ़ता ही जा रहा है। अतः ऊर्जा की माँग भी उसी अनुपात में बढ़ती ही जा रही है इसलिए सभी देशों में ऊर्जा उत्पादन के अक्षय स्रोतों की खोज एवं प्रयास प्रारम्भ हो रहे हैं। मानव विकास के विभिन्न चरणों में ऊर्जा खपत का तुलनात्मक वर्णन



चित्र २.२ विभिन्न अवस्थाओं में कुल ऊर्जा खपत

ऊर्जा की खपत होती है और आज विज्ञान एवं तकनीक के युग में जीवन को सुखद ढंग से जीने की लालसा के चलते प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत का चित्र २.२ में किया गया है।

द्रुत गति से बढ़ती जनसंख्या एवं भौतिकता की दौड़ ने प्राकृतिक संसाधनों पर अत्यधिक दबाव



डाला है। ऊर्जा के पारम्परिक स्रोत बढ़ती आवश्यकता की माँग को पूरा करने में सक्षम नहीं हो रहे हैं। भारतवर्ष में प्रति इकाई व्यावसायिक ऊर्जा के खपत की दर विश्व के औसत खपत की तुलना में अत्यधिक यातायात, घरेलू एवं कृषि आदि हैं। उद्योग एवं यातायात क्षेत्रों में सकल ऊर्जा खपत का लगभग ७० प्रतिशत से अधिक ऊर्जा प्रयोग हो रही है। सम्पूर्ण विश्व में गैर पारम्परिक ऊर्जा स्रोत जैसे सूर्य

तालिका २.११ कोयले के विभिन्न प्रकार

क्र०सं०	कोयले के प्रकार	संरचना	गुण	पाये जाने का स्थान
१.	ऐन्थ्रासाइट	कार्बन ८० % से अधिक होता है।	कठोर, काला ठोस।	जम्मू–कश्मीर
२.	विटुमिनस	६०–८० % कार्बन	सर्वाधिक उपयोग	झारखण्ड, उड़ीसा, प०बंगाल, म०प्र०
३.	लिग्नाइट	कार्बन लगभग ६० %	निम्न कोटि का भूरा कोयला।	तमिलनाडु
४.	पीट से भी कम	कार्बन ५० % अधिक धुऐं के साथ जलता है।	लकड़ी की तरह	असम, राजस्थान

कम है। सम्पूर्ण ऊर्जा की खपत की लगभग आधी मात्रा (५० प्रतिशत) प्राकृतिक कोयला, तेल एवं बिजली से प्राप्त होती है, जो प्राकृतिक रूप से सीमित स्रोत की श्रेणी में आते हैं। अन्य आधी ऊर्जा गैर पारम्परिक स्रोतों से प्राप्त होती है। जैसे : वायु, सूर्य, जल, गोबर, कृषि अपशिष्ट, लकड़ी आदि। विश्व में प्रति वर्ष ऊर्जा की खपत में लगभग तीन गुना की वृद्धि हो रही है। जिससे ऊर्जा के प्राकृतिक संसाधनो पर भारी दबाव पड़ा है। एक सीमा से अधिक प्राकृतिक ऊर्जा स्रोतों की उपेक्षा घातक सिद्ध हो सकती है। ऊर्जा के साधन सीमित हैं। ऊर्जा की खपत की दृष्टि से प्रमुख क्षेत्र उद्योग, ऊर्जा, वायु/पवन ऊर्जा, जैव–ऊर्जा आदि को विकसित देशों – जापान, अमेरिका, इंग्लैण्ड, जर्मनी, फ्रांस, इजरायल आदि में विकल्प के रूप में द्रुत गति से अपनाया जा रहा है।

ऊर्जा के प्रमुख स्रोत

ऊर्जा के कुछ प्रमुख स्रोत निम्नवत हैं–

१. कोयला

कोयला ऊर्जा का प्रमुख संसाधन है। इसलिए इसे **'काला सोना'** भी कहते हैं। कोयले का रूपान्तरण





ऊर्जा के अन्य रूपों जैसे तेल, विद्युत, गैस आदि में आसानी से किया जा सकता है। विश्व में लगभग ४,८६,६५,००० करोड़ टन कोयले का भंडार है। वहीं भारत में लगभग २,१४,००० करोड़ टन कोयला खानों में पाया जाता है। कोयले की सर्वाधिक मात्रा लगभग ३४ प्रतिशत बिहार प्रान्त में पायी जाती है। उड़ीसा, प० बंगाल, मध्यप्रदेश अन्य प्रमुख कोयला उत्पादक प्रदेश हैं। कोयला मुख्यतः चार प्रकार का होता है। एन्थ्रासाइट सबसे उच्च तथा पीट सबसे निम्न कोटि का कोयला है। महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश एवं मेघालय कोयले के अन्य प्रमुख प्रदेश हैं। भारत में कोयले की प्रमुख खानें रानीगंज, पूर्वी एवं पश्चिम बोकारो, करनपुरा, पंचकान्हा, ताबाघाटी, सिंगरौली, टेलचर, चन्दवर्धा एवं गोदावरी घाटी हैं। भारत में कोयले का उत्पादन एवं प्रबंधन भारतीय कोयला लिमिटेड अपनी सात कम्पनियों के सहयोग से करता है। कोयले का उपयोग प्रमुख रूप से विद्युत उत्पादन, इस्पात, सीमेंट एवं उर्वरक उद्योगों में होता है। कोयले की खानों में अनेकों कठिनाइयों जैसे : कोयला खानों का धसन, बाढ़ जहरीली गैसों का बनना, खानों के अन्दर प्रकाश एवं ऑक्सीजन की कमी आदि होती है।

कोयले के विभिन्न प्रकार एवं संरचना का वर्णन निम्न तालिका में किया गया है।

२. तेल एवं प्राकृतिक गैस

तेल एवं प्राकृतिक गैस ऊर्जा के प्रमुख प्राकृतिक संसाधन हैं। समुद्रतटीय भू–भाग का लगभग १७३ लाख वर्ग किमी क्षेत्रफल तेल एवं प्राकृतिक गैस के सम्भावित क्षेत्र हैं। तेल एवं प्राकृतिक गैस के सर्वाधिक सम्भावित क्षेत्र को निम्न प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जा सकता है–

१. कोयला घाटी।

२. ऊपरी असम की घाटी क्षेत्र।

३. बाम्बे की समुद्रीय घाटी।

राजस्थान, कावेरी, कृष्णा–गोदावरी नदी घाटी, पश्चिम बंगाल एवं हिमालय के तराई क्षेत्र, गंगा नदी घाटी एवं त्रिपुरा–नागालैण्ड में भी तेल एवं गैस के सम्भावित क्षेत्र हैं। परन्तु अभी यहाँ से व्यावसायिक उत्पादन नहीं प्रारम्भ हुआ है।

प्राकृतिक तेल एवं गैस के उत्पादन का प्रचुर क्षेत्र बाम्बे हाई है। जहाँ से सर्वाधिक उत्पादन होता है। परन्तु कुल खपत की तुलना में उत्पादन की मात्रा बहुत ही कम है।

प्रमुख तेल शोधन केन्द्र

सम्पूर्ण प्राकृतिक तेल के शोधन के लिए तेल–शोधक कारखानों की स्थापना विभिन्न भागों में की गयी है। जिनकी कुल क्षमता लगभग ५ लाख टन प्रतिवर्ष है। प्रमुख तेल शोधक संयंत्र–

१. बाम्बेहाई (सागर सम्राट) २. ट्राम्बे ३. कोयली (बडोदरा) ४. मथुरा ५. गुवाहाटी ६. बोगई गाँव ७. बसुनी, ८. हल्दिया ६. विशाखापट्नम १०. मद्रास ११. कोचीन १२. दिगबोई में स्थित हैं।

प्राकृतिक गैस ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है। जिसका बड़ा भंडार दक्षिण घाटी के पश्चिमी तट पर स्थित है। मुख्य क्षेत्र काम्बे घाटी में नाड़ा एवं जयसलमेर जिले में तनोट तथा कावेरी घाटी हैं। हजीरा–विजयपुर–जगदीशपुर पाइपलाइन प्राकृतिक



गैस की आपूर्ति की प्रमुख स्रोत हैं।

३. नाभिकीय या परमाणु ऊर्जा

नाभिकीय या परमाणु ऊर्जा एक महत्वपूर्ण ऊर्जा संसाधन है। सम्पूर्ण ऊर्जा का लगभग ४ प्रतिशत नाभिकीय ऊर्जा से प्राप्त होता है। वर्तमान में नाभिकीय ऊर्जा की कुल क्षमता २७७० मेगावाट है। नाभिकीय ऊर्जा मुख्यतः यूरेनियम तथा थोरियम से पैदा की जाती है। भारत में थोरियम का विशाल भंडार पाया जाता है जो विश्व के कुल भंडार का लगभग ५० प्रतिशत से अधिक आँका गया है। यूरेनियम खनिज राजस्थान, झारखण्ड तथा केरल में मुख्य रूप से पाया जाता है। प्रमुख नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों का वर्णन तालिका २.१२ में किया गया है–

तालिका २.१२ नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र

क्र०सं०	स्थान	प्रदेश
१.	तारापुर	महाराष्ट्र
२.	कल्पक्कम	चेन्नई, तमिलनाडु
३.	रावत भाटा	कोटा, राजस्थान
४.	नरोरा	उ०प्र०
५.	काकरापारा	गुजरात
६.	कैगा	कर्नाटक

४. जल विद्युत संसाधन

पानी की ताकत का अंदाजा लगाना कठिन है। परन्तु भाखरा–नांगल, दामोदर घाटी, हीराकुंड, चम्बल घाटी अवस्थित जल विद्युत संयंत्रों ने देश के विकास का नक्शा ही बदल दिया है। बांध बनाकर जल को रोका जाता है एवं इकट्ठा हुए जल को तेज गति से गिरने के साथ बिजली का उत्पादन किया जा सकता है। जिसे जल–विद्युत ऊर्जा कहते हैं। पर्यावरण की समग्रता की दृष्टि से बड़े बाँधों की अपेक्षा छोटे बाँध (१५०० मेगावाट क्षमता) अधिक सफल एवं हितकारी सिद्ध हो सकते हैं।

जल–विद्युत ऊर्जा पर्यावरणीय एवं आर्थिक रूप से सर्व सुलभ ऊर्जा है। जल विद्युत ऊर्जा को समन्वित रूप से विकसित करने एवं प्रबंधन की दृष्टि से राष्ट्रीय जल–विद्युत ऊर्जा निगम (HDC) की स्थापना १९७५ में की गयी थी। जम्मू–कश्मीर में उरी दुलहस्ती एवं सलोल, हिमांचल प्रदेश में चमेरा, उत्तरप्रदेश में टनकपुर, मणिपुर में लोकटक जल विद्युत संयंत्र राष्ट्रीय जल विद्युत निगम की देश–रेख में कार्य कर रहे हैं। एक अनुमान के अनुसार कुल जल–विद्युत क्षमता का १,५०,००० किलो मेगावाट के सापेक्ष अभी केवल छठे भाग का ही उत्पादन हो रहा है। कर्नाटक, आन्ध्रप्रदेश, उड़ीसा, केरल पंजाब जल–विद्युत उत्पादन करने वाले प्रमुख राज्य हैं।

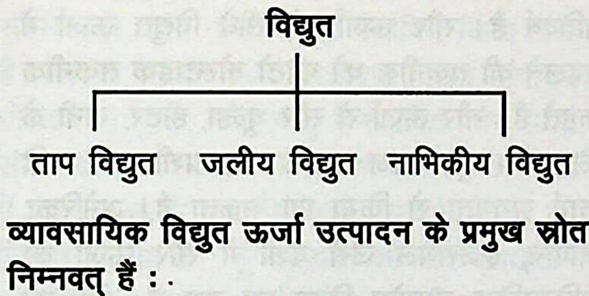
५. विद्युत

ऊर्जा के स्वच्छ और विविध रूपों में उपयोग की जाने वाली विद्युत शक्ति राष्ट्रीय अर्थ–व्यवस्था के सबसे प्रमुख संसाधनों में से एक है। १९४७ में जहाँ बिजली उत्पादन क्षमता मात्र १३६२ मेगावाट थी वहीं अक्टूबर २००३ में बढ़कर १,१०,०० मेगावाट हो चुकी है। फिर भी देश में लगभग ४५ प्रतिशत लोग बिजली की पहुँच से बाहर हैं। विद्युत की प्रति इकाई खपत ३७९ किलोवाट घंटे है, जो अमेरिका



के ११६४ किलोवाट घंटा एवं चीन के ७४६ किलोवाट घंटा से काफी कम है।

विद्युत ऊर्जा के प्रमुख प्रकार



व्यावसायिक विद्युत ऊर्जा उत्पादन के प्रमुख स्रोत निम्नवत् हैं :

१. तापीय विद्युत परियोजनाएँ।

२. जल विद्युत परियोजनाएँ।

३. परमाणु विद्युत परियोजनाएँ।

४. जीवाश्म ऊर्जा।

ताप विद्युत

भारत में कुल उत्पादित विद्युत का लगभग ७० प्रतिशत ताप विद्युत के रूप में प्राप्त होता है। देश में कुल ३१० से अधिक ताप विद्युत केन्द्र हैं। ताप विद्युत कोयला, पेट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस से भी तैयार की जाती है।

तापीय विद्युत परियोजनाओं के अन्तर्गत कोयले का प्रयोग होता है। जिसके चलते बड़ी मात्रा में कोयले का खनन होता है, जिससे परिस्थितिकीय असंतुलन होता है। जिससे पर्यावरणीय ह्रास की कीमत समाज को चुकानी पड़ती है। तापीय बिजली घरों से राख और धुएँ का उत्सर्जन होता है जिनमें SPM एवं विषैले तत्त्व बड़ी मात्रा में पाये जाते हैं। जो कि वायु को बड़ी मात्रा में प्रदूषित करते हैं। इसके साथ चिमनियों से निकलने वाली राख एक बड़े क्षेत्र में फैलती रहती है जो कि कृषि उत्पादन को भी प्रभावित करती है तथा वायु प्रदूषण द्वारा मानव एवं पशु स्वास्थ्य से सम्बन्धित समस्याएँ उत्पन्न करती है।

परमाणु ऊर्जा

परमाणु ऊर्जा के लिए यूरेनियम की आवश्यकता होती है। खनन से प्राप्त यूरेनियम में १ प्रतिशत से कुछ ज्यादा यूरेनियम आक्साइड होता है। तारापुर जैसे संयंत्र से १००० मेगावाट वार्षिक उत्पादन के लिए ३.४ लाख टन कच्ची धातु की आवश्यकता होती है। खनन कार्य में रेडॉन नामक पदार्थ श्रमिकों के फेफड़ों में पहुँचकर रेडियोधर्मिता फैलाता है। जिससे फेफड़ों के कैंसर होने की सम्भावनाएँ बढ़ जाती हैं।

भारत में स्थिति अधिक भयावह है, क्यों कि यहाँ श्रमिकों का उचित जानकारी और सुरक्षा–उपाय भी नहीं उपलब्ध हैं जिससे वे हमेशा संकट में ही रहते हैं। खनन से निकले रेडियाधर्मी तत्त्व अन्य माध्यमों, धूलकणों, पानी और हवा के सहारे एक बड़े क्षेत्र में फैल जाते हैं। क्योंकि खनन कार्य का वैज्ञानिक विधि से प्रबन्धन नहीं हो रहा है। इसी प्रकार विभिन्न संयंत्रों से निकलने वाला रेडियोधर्मी कचरा भी अनेक स्थानों पर भयानक दुर्घटनाओं का करण बना है। रूस के चेरनोबिल की घटना और अभी हाल भारत के कलपक्कम एवं नरौरा हल्के रिसाव के कारण चर्चा में आ चुके हैं। परमाणु संयंत्र जहाँ खतरनाक हैं, वहाँ विद्युत उत्पादन भी महँगा पड़ रहा है।

जीवाश्म ऊर्जा

जीवाश्म ऊर्जा के रूप में अधिकांशतः हम कोयला और पेट्रोलियम पदार्थों का उपयोग करते हैं। इनका भण्डार एक निश्चित समय तक ही चल पायेगा। इनकी उत्पादन प्रणाली भी पारिस्थितिकीय चक्र पर प्रभाव डालती है। इनके प्रयोग से भयानक स्तर का प्रदूषण फैलता है। जिसका वर्णन और विश्लेषण वायु प्रदूषण अध्याय में किया गया है।

ऊर्जा के गैर–पारम्परिक स्रोत

ऊर्जा के गैर पारम्परिक स्रोत आर्थिक रूप से सस्ताते, नवीकरण योग्य, प्रदूषण मुक्त तथा पारिस्थितिकीय अनुकूल हैं। पारम्परिक ऊर्जा के स्रोत कोयला, प्राकृतिक गैस, पेट्रोलियम, आदि न अक्षय हैं और न अनंत। इसीलिए गैर–पारम्परिक ऊर्जा संसाधन महत्त्वपूर्ण एवं उपयोगी तो हैं ही वर्तमान ऊर्जा के विकल्प भी हैं। गैर पारम्परिक ऊर्जा के प्रमुख गुण निम्नवत हैं–

१. रख–रखाव में कम खर्च होता है

२. पारंपरिक ऊर्जा स्रोत के विपरीत गैर–पारम्परिक ऊर्जा स्रोत पूर्णतः प्रदूषण मुक्त तथा पर्यावरण के अनुकूल होते हैं।

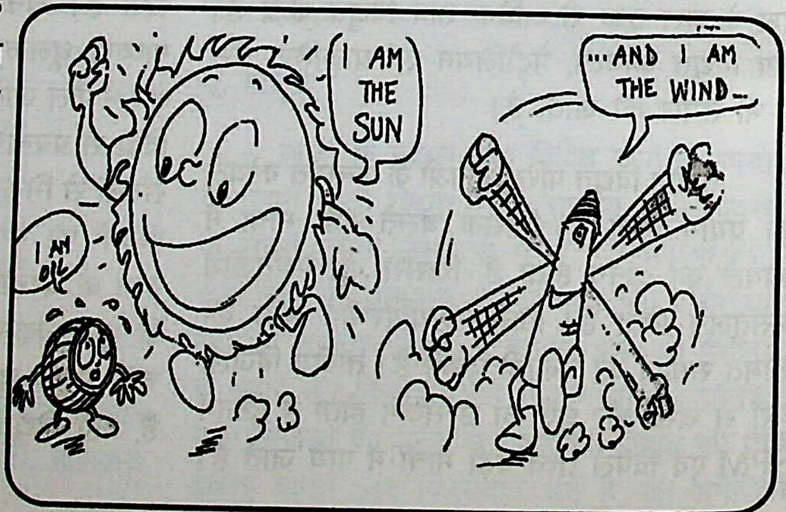
प्रमुख गैर पारम्परिक ऊर्जा स्रोत

१. सौर ऊर्जा

सूर्य ऊर्जा का अनन्त भंडार है। भारत की भौगोलिक स्थिति एवं जलवायु के अनुसार पूरे वर्ष में लगभग २५० से ३२० दिन तक सूर्य का भरपूर प्रकाश प्राप्त होता है। जो हमारे लिए आवश्यक ऊर्जा से कहीं अधिक है। सौर ऊर्जा में न प्रदूषण है न अपशिष्ट। सौर ऊर्जा की मात्रा लगभग २० मेगावाट प्रति वर्ग किमी० प्रतिवर्ष है। सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में बदलने की तकनीक को **फोटो वोल्टाइक तकनीक** कहते हैं। सौर ऊर्जा से सौर चूल्हा, हीटर, पानी के लिए पम्प दूर दराज तक प्रकाश, प्रशीतलन आदि कार्य सुगमता से किया जा सकता है। अमेरिका, जापान, इजरायल जैसे देशों में सौर ऊर्जा का अधिकाधिक उपयोग किया जा रहा है। देश का सबसे बड़ा, सौर ऊर्जा से गतिमान संयंत्र माधोपुर, भुज (गुजरात) में है। राजस्थान का थार मरुस्थल शक्ति का सबसे बड़ा केन्द्र बन सकता है।

पवन ऊर्जा

हवा से बिजली व पानी की तकनीक गैर–पारम्परिक ऊर्जा की एक महत्त्वपूर्ण उपलब्धि हो सकती है। एंल्युमिनियम के १८.३ मीटर के दो पटलों से बनी और प्रति मिनट ४० चक्कर लगाने



वाली पवन चक्की २०० किलोवाट बिजली पैदा कर सकती है। पवन ऊर्जा का सफलतापूर्वक उपयोग जल संग्रहण, सिंचाई, जनरेटर सभी में किया जा सकता है। गुजरात के लाम्बा स्थान पर एशिया का सबसे बड़ा पवन ऊर्जा संयंत्र स्थापित किया गया है। जिससे लगभग २०० किलोवाट विद्युत उत्पादन हो रहा है। गुच्छ, तमिलनाडु में स्थापित पवन ऊर्जा संयंत्र की क्षमता लगभग १५० मेगावाट है। अमेरिका में पवन ऊर्जा से लगभग १५०० मेगावाट विद्युत का निर्माण हो रहा है। न्यू मैक्सिको का गाँव क्लाइटोन की चित्र २.३ : पवन ऊर्जा संयंत्र कुल विद्युत का १५ प्रतिशत पवन ऊर्जा से प्राप्त हो रहा है।

भारत में पवन ऊर्जा से लगभग २०,००० मेगावाट विद्युत उत्पादन की क्षमता है। जिसके लिए ८५ सक्षम स्थानों की पहचान भी हो चुकी है। पवन ऊर्जा के बेहतर स्थान तमिलनाडु, गुजरात, आन्ध्रपदेश, कर्नाटक, केरल मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र हो सकते हैं।

३. बायो–गैस

गोबर विशेषतः गाय के गोबर का उल्लेख हमारे प्राचीन साहित्य एवं गोबर–गणेश का प्रयोग विभिन्न सामाजिक, धार्मिक एवं सांस्कृतिक कार्यक्रमों में पौराणिक समय से हो रहा है। एक अनुमान के अनुसार यदि भोजन बनाने में कृषि अपशिष्टों, जीव–जन्तुओं के मलमूत्र एवं घरेलू कूड़े आदि के उपयोग से बायो–गैस का उपयोग किया जाये तो प्रतिवर्ष १३.३ करोड़ टन लकड़ी की बचत हो सकती है जिसके लिए हजारों हेक्टेयर वनों का विनाश हो रहा है एवं पर्यावरण को भारी क्षति हो रही है। बायोगैस संयंत्र रसोई के लिए गैस, खेत के लिए खाद तथा घरों के लिए विद्युत जैसे कार्य में एक साथ सहयोग दे सकते हैं। गैस चालित इंजन मोटर, आटा चक्की, आदि में उपयोग का अनन्य स्रोत हैं गैस चालित जनरेटर, कपड़े धोने की मशीन आदि का विकास ऊर्जा के प्रमुख स्रोतों द्वारा हो सकता है।

बायो गैस के प्रमुख लाभ

१. प्रदूषण मुक्त ऊर्जा का स्रोत है।
२. कृषि के लिए प्रचुर मात्रा में विशिष्ट जैविक खाद प्राप्त होती है।
३. २ से ३ पशुओं के पालन से गाँव के प्रत्येक घर में बायो गैस संयंत्र बहुत कम खर्च में आसानी से लगाया जा सकता है।
४. हर घर को बायो गैस ऊर्जा भोजन, हवा, प्रकाश आदि के लिए उपलब्ध हो सकती है।
५. घुआँ रहित बायोगैस से ग्रामीण क्षेत्रों में भोजन बनाने में लगी महिलाओं को विभिन्न बीमारियों से बचाया जा सकता है तथा ईंधन की लकड़ी को इकट्ठा करने में समय की बर्बादी को बचाकर उन्हें कृषि या अन्य ग्रामीण विकासोन्मुख कार्यों में लगाया जा सकता है।
६. बायो गैस तकनीक का घर–घर प्रसार एवं पर्यावरणीय–मित्रवत उपयोग हो सकता है।
७. जैविक कम्पोस्ट से रासायनिक हानिकारक उर्वरकों के प्रयोग में भी कमी आयेगी जो मृदा प्रदूषण के निवारण एवं नियंत्रण में सहायक होगी।

देश में लगभग २० लाख गोबर संयंत्र क्रियाशील हैं, जो पर्यावरण संरक्षण में सहायक सिद्ध हो रहे हैं।

ग्रामीण ऊर्जा का स्वावलंबी स्रोत– गोबर एवं बैल

देश की वर्तमान ऊर्जा स्थिति : अपने देश में कृषि, व्यवसायिक व घरेलू उपयोग में प्रयोग की जा रही ऊर्जा का मुख्य स्रोत पैट्रोलियम आधारित है। इन क्षेत्रों में ऊर्जा के उपभोग में निरंतर वृद्धि हो रही है तथा घरेलू कच्चे तेल के उत्पादन से आत्मनिर्भरता का स्तर निरंतर गिरता जा रहा है। वर्ष १९८४–८५ में हम कुल आवश्यकता की ७० प्रतिशत पूर्ति करने में आत्मनिर्भर थे, परंतु १९९७–९८ में घटकर यह आत्म–निर्भरता केवल ३५ प्रतिशत रह गई है। और ६५ प्रतिशत कच्चे तेल के लिए हम विदेशों पर आश्रित हैं। यह परावलंबन ७०–७५ प्रतिशत तक पहुँचने की संभावना है। परावलंबन के साथ–साथ इस तेल के जलने से जो धुआँ निकलता है,उससे प्रदूषण की विकट समस्या पैदा हो रही है।

ग्रामीण क्षेत्र के लिए वैकल्पिक स्रोत– गोबर

१. गोबर (ऊर्जा का अनंत स्रोत)

उपरोक्त परिप्रेक्ष्य में ग्रामीण क्षेत्र के लिए ऊर्जा का एक मात्र नैसर्गिक स्रोत हमारे पशु हैं, विशेषतया, जिससे न केवल विभिन्न उपयोगों के लिए ऊर्जा लेते रह सकते हैं, बल्कि डीजल व कीटनाशकों के प्रयोग से हो रहे प्रदूषण से भी बच सकते हैं। पशु आधारित ऊर्जा को मुख्यतः २ भागों में बाँटा जा सकता है।

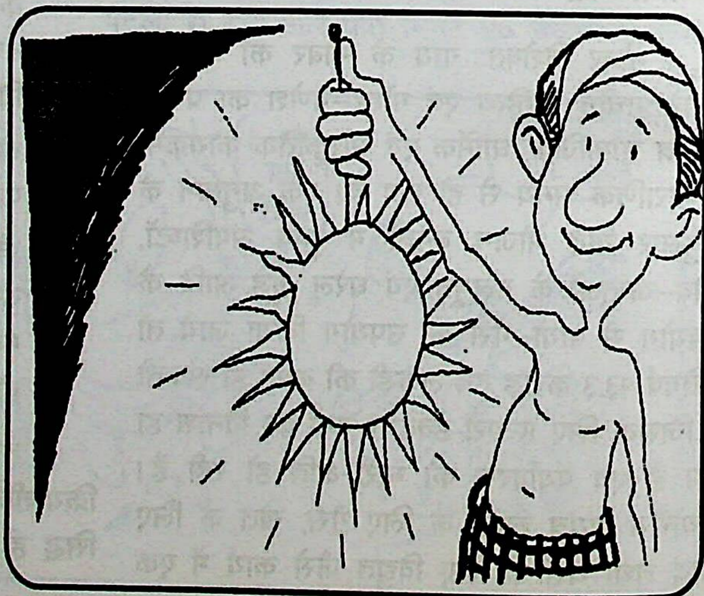
गोबर : ऊर्जा का अनंत स्रोत

१.१ गोबर गैस संयंत्र से गैस का उत्पादन

गोबर गैस संयंत्र तथाकथित अनुपयोगी गोवंश के गोबर से भी चलाए जा सकते हैं, जो बूचड़खाने जाते हैं। इस गैस का प्रयोग–

(अ) ईंधन व रोशनी के लिए किया जा सकता है।

(आ) गैस के ईंधन में प्रयोग से तथा गैस प्लांट के प्रसार प्रचलन से ईंधन के लिए वनों की कटाई के दबाव को कम किया जा सकता है, जिससे पर्यावरण संरक्षण की संभावनाएँ बढ़ती हैं।





(इ) गाँव की महिलाओं को बिना धुएँ का स्वच्छ ईंधन मिल सकता है, जिसके कारण उनकी आँखों और फेंफड़ों में बीमारियाँ उत्पन्न होती हैं, इससे छुटकारा, मिलता है।

(ई) गोबर गैस संयंत्र से निकला गोबर सीधे खेत में खाद के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। यह खेती के लिए ज्यादा प्रभावकारी है। नॉडेप खाद बनाने में भी इसका प्रयोग किया जा सकता है।

१.२ गोबर गैस संयंत्र से बिजली पैदा की जा सकती है :

गोबर गैस संयंत्र से जनरेटर चलाकर बिजली पैदा की जा सकती है। इस ढंग से गैस से चलाए गए जनरेटर में केवल २० प्रतिशत डीजल का उपयोग होता है, जो कम प्रदूषणकारी है। जनरेटर से उत्पन्न हुई बिजली से मोटर तथा पंखे आदि चलाए जा सकते हैं। विद्युत प्रणाली पर जो इतना दबाव पड़ा रहा है, वह कम होकर उतनी ही विद्युत किसी ग्रामीण औद्योगिक विकास के लिए काम में लायी जा सकती है, जिससे देश की आर्थिक समृद्धि में योगदान होगा।

१.३ कंडे/उपले का ऊर्जा के लिए उपयोग :

गाँवों में गोबर के बने कंडे/उपले भी ऊर्जा का एक बड़ा स्रोत है। भोजन पकाने, दूध गर्म करने, आयुर्वेदिक औषधियाँ तैयार करने, जच्चाओं के सेक, पूजा, यज्ञ तथा दाह संस्कार में भी कंडों का उपयोग बड़ी मात्रा में होता है।

२. (बैल ऊर्जा के प्रमुख स्रोत रूप में) :

कृषि के सभी कार्यों के साथ–साथ भारवाहन, यातायात का मुख्य स्रोत गाँवों में बैल ही हैं। अब कितने ही ऐसे अनुसंधान प्रगति में हैं, जिसमें पशु ऊर्जा को यांत्रिकी ऊर्जा (मेकेनिकल पावर) में बदला जा रहा है।

गोबर गैस ऊर्जा (बायोगैस) एक दृष्टिक्षेप में

१. एक व्यस्क व्यक्ति के लिए औसतन ८ घन फुट बायोगैस एक दिन का खाना बनाने तथा ३–४ घंटे प्रकाश व्यवस्था के लिए पर्याप्त है। अर्थात ४–५ सदस्यों के परिवार के लिए १ घनमीटर (३५ घन फुट) गैस पर्याप्त है।

२. बायोगैस संयंत्र में यदि गोबर इस ढंग से डाला गया है कि उपयुक्त समय (४० दिन रिटेंशन पीरियड) तक फरमेंट होता रहे, तो १ किलो गोबर से १.३ घनफुट गोबर गैस उत्पादित होती है। अतः ३५ घन फुट गैस के लिए २५ किलो गोबर प्रतिदिन की आवश्यकता है।

३. एक गाय ७–१० किलो तथा भैंस १२–१५ किलो गोबर प्रतिदिन देती है। अतः २५ किलो गोबर (३५ घनफुट गैस) के लिए १ गाय व २ बैल पर्याप्त हैं। इस तरह ४–५ सदस्यों वाले परिवार के लिए ३ जानवरों के गोबर से खाना बनाने व प्रकाश की व्यवस्था हो सकती है।

४. बायोगैस प्लांट १ घन मीटर से ८५ घनमीटर तक क्षमता के लगाए जा सकते हैं, परंतु सामान्य परिवार के लिए १ से ४ घनमीटर (३५–१४० घनफुट) पर्याप्त हैं। सामान्यतः दीनबन्धु मॉडल ही सर्वाधिक सफल रहा है।



५. गोबर गैस प्लांट की औसतन लागत ८००० रुपया (६–८ हजार रुपया अलग–अलग आकार के अनुसार) आती है।

६. बायोगैस प्लांट में गोबर व पानी का घाल १:१ अनुपात में बनाकर डाला जाता है। गोबर पानी में स्वतः घुलनशील नहीं है, अतः घोल बनाकर डालना पड़ता है। यदि गोबर भरकर पानी भर दिया जाता है तो अपेक्षित परिणाम नहीं मिलेंगे।

७. गोबर का फरमेन्टेशन सामान्यतः ३० दिन में प्रारंभ हो जाता है अतः गोबर इस ढंग से डालना चाहिए कि ४० दिन तक जो कि सामान्य रिटेंशन पीरियड है, उसमें पड़ा रहे। यदि जल्दी बाहर निकल जाता है, तो गैस नहीं बन पाएगी।

२. पशुगत ऊर्जा

कृषि कार्य जैसे जुताई, बुवाई, कटाई, गहाई, सिंचाई, गन्ना पिराई, सरसों पिराई आदि सभी काम गाँवों में बैलों से हो सकते हैं। यातायात व भारवाहन का कार्य बैलगाड़ियों से किया जाता है। ट्रक और ट्रैक्टर जितना माल ढोते हैं, उससे अधिक ही बैलगाड़ियों से ढुलाई होती है। वे ऊबड़–खाबड़ रास्तों पर भी चली जाती हैं और घर के दरवाजे तक माल पहुँचाती हैं। एक अनुमान के अनुसार पशुओं की घटती संख्या व चिंताजनक स्थिति में भी देश में ४ करोड़ ६ लाख ७० हजार हल तथा १ करोड़ ३० लाख बैलगाड़ियाँ हैं। यह निर्विवाद सत्य है कि ग्रामीण क्षेत्रों में बैल ऊर्जा न केवल व्यावहारिक है, बल्कि सामाजिक भी है और रहेगी भी। प्रश्न यह है कि किस प्रकार किसानों को जिन्हें कड़ी मेहनत करनी पड़ती है, उससे बचाया जा सके तथा बैलों की क्षमता व उपयोगिता भी बढ़ाई जा संके। इस् क्रम में बैल ऊर्जा की क्षमता बढ़ाने तथा बैलगत ऊर्जा आधारित यंत्रों के सरलीकरण हेतु कई महत्त्वपूर्ण कार्य भी किए गए हैं तथा अनेकों संभावनाएँ अभी भविष्य के गर्त में छिपी हैं।

३. बलवान गाड़ी :

व्यावहारिक विज्ञान संस्थान, सांगली ने परंपरागत बैलगाड़ी को विकसित करके "बलवान्" नाम से एक नया स्वरूप प्रदान किया है, जिसकी निम्न विशेषताएँ हैं– संपर्क : व्यावहारिक विज्ञान संस्थान, सांगली, महाराष्ट्र।

(अ) 'बलवान' नामक इस विकसित गाड़ी का पूरा स्वरूप लोहे का बनाया गया है। एकदम नए ढंग से बनाई गई इस गाड़ी के पहिए का व्यास तो परंपरागत गाड़ी जितना ही है, लेकिन गोलाकार धुरी से जुड़े कोकों से बनाया गया है। पहिए में अलग–अलग धुरियाँ हैं।

(आ) बलवान नामक इस मॉडल में सामान लादने के लिए ३० वर्गफुट स्थान रखा गया है, जबकि परंपरागत गाड़ियों में सिर्फ १० वर्गफुट ही है।

(इ) इस नए मॉडल में चेसिस के नीचे जो बियरिंग ब्लाक लगाया गया है, वह आसानी से धक्के सह लेता है। इसमें स्टब एक्सल का प्रयोग भी हुआ है। गाड़ी का ढँचा इस ढंग से बनाया गया है कि उसे गाड़ी की लंबाई के



हिसाब से व्यवस्थित किया जा सकता है।

(ई) गाड़ी के पहिए में सपोर्टर (आधार देनेवाले) खास तौर से लगाए गए हैं। ये सपोर्ट अधिकाशं भार को सीधा अपने ऊपर वहन कर लेते हैं।

(उ) इस बैलगाड़ी में ब्रेक की भी व्यवस्था की गई है।

(ऊ) इस नई गाड़ी की भारवाहन क्षमता परंपरागत गाड़ियों से दो गुनी है।

(ए) इसकी मरम्मत आदि पर खर्चा भी न के बराबर होता है।

(ऐ) गति को बढ़ाने के लिए इसके पहियों पर रबर चढ़ाई गई है। इससे सड़क को भी नुकसान नहीं पहुँचता है। यह बैलगाड़ी किसानों के लिए बहुत उपयोगी व कारगर सिद्ध हुई है।

४. "ग्रामलक्ष्मी" बैलगाड़ी

"ग्रामलक्ष्मी' नाम की एक विकसित गाड़ी हाल ही मे सामने आई है। पिछले दिनों भारत सरकार के जहाजरानी मंत्रालय की प्रेरणा से पूर्ण रूप से इस्पात से बनाई गई इन गाड़ियों का प्रदर्शन भारतीय प्रबंधन संस्थान, बैगलूर की विज्ञान और प्रौद्योगिकी शाखा ने एक कृषि मेले में किया था। इसमें दो बैलों के स्थान पर एक ही बैल से काम चलाया जा सकता है। इस गाड़ी में भी ब्रेक की व्यवस्था है। यह दोगुना माल ढो सकता है।

५. रहट से विद्युत उत्पादन :

नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर ट्रेनिंग इन इंडस्ट्रीयल इंजीनियरिंग (नाइटी) मुम्बई ने एक ऐसा उपकरण बनाया है, जिससे रहट के साथ बैल के घूमने पर विद्युत धारा उत्पन्न होती है। उस उपकरण से बैल एक होर्स पावर अर्थात् ७८६ वाट बिजली लगातार पैदा करते हैं।

६. बैल ऊर्जा के अन्य प्रयोग :

सरकारी ऑकड़ों के अनुसार, बैलों का उपयोग एक वर्ष में ५० से १०० दिन का ही हो पाता है, बाकी दिन खाली रहते हैं। इस उपयोग को बढ़ाने के लिए भोपाल स्थित अनुसंधानशाला ने एक ऐसा उपकरण बनाया है, जिसके द्वारा, बैलों को एक ही स्थान पर घुमाकर ८००–१००० चक्कर की गति मिल जाती है। इस गति और शक्ति के माध्यम से नाना प्रकार के ग्रामीण उद्योग बिना बिजली, बिना डीजल खर्च किए संभव कर दिखाया है। मुख्य मार्य चारा काटना, अनाज निकालना, आटा चक्की, दाल चक्की, आदी कार्य किये जा सकते हैं। चारे के गट्ठर बाँधना आदि हैं।

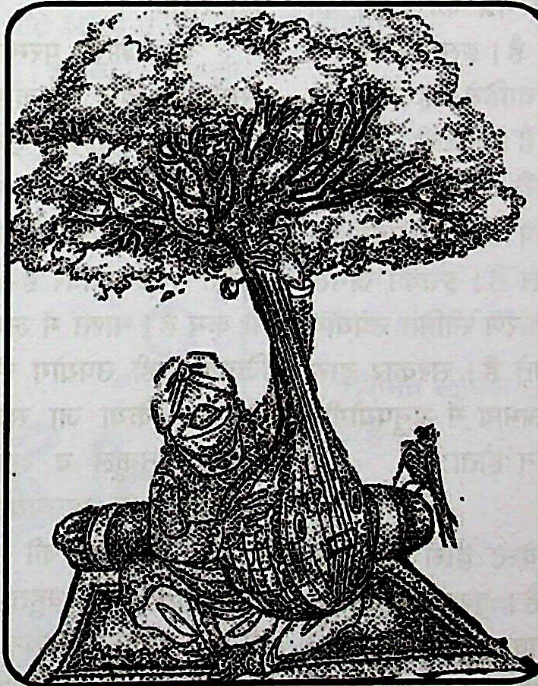
अतः यह निश्चित बात है कि यदि भार में बैल ऊर्जा व गोबर ऊर्जा पर उतना ध्यान देकर अनुसंधान किया जाए, जितना कि अन्य क्षेत्रों में दिया गया, तो आश्यर्चजनक उपलब्धियाँ प्राप्त हो सकती हैं तथा कौन सा का ऐसा है, जो बिजली व डीजल के बिना पशु ऊर्जा से संपन्न नहीं हो सकता। आज की चिंतनीय ऊर्जा स्थिति में इसके अलावा कोई विकल्प भी तो नहीं है। हमें इस ओर समय रहते सचेत होना चाहिए।

खादी ग्रामोद्योग के बायो गैस प्लान्ट एवं सलासर एग्रो के बायोगैस प्लान्ट में तुलनात्मक अध्ययन

क्र०सं०	खादी ग्रामोद्योग बायो गैस प्लान्ट	सलासर एग्रो बायोगैस प्लांट
१	यह बायोगैस प्लान्ट केवल प्रशिक्षित कारीगरों द्वारा निर्मित किये जा सकते हैं।	यह बायोगैस प्लान्ट कोई भी राजमिस्त्री आसानी से निर्माण कर सकता है।
२	यह बायोगैस प्लान्ट की डिजाइन कारीगरों को खुद बनानी पड़ती है जिसके लिए प्रशिक्षित होना जरूरी है।	यह बायोगैस प्लान्ट स्टील के सांचे में ढाले जाते हैं जो कि फिट करने व खोलने में बहुत ही आसान है।
३.	इसके सफल होने की दर ७० से ८० प्रतिशत ही है क्योंकि कई कारणों से यह ढह जाते हैं या इनमें लीकेज हो जाता है जो कि दूर करना लगभग असंभव होता है।	यह प्लांट १०० प्रतिशत सफल होते हैं क्योंकि ढलाई करने का सांचा इस तरह डिजाइन किया गया है जिससे ढहने व लीकेज की संभावना बिल्कुल नहीं के बराबर है।
४	इन प्लांटों में बाद में लीकेज हो जाये तो दूर दूर करना असंभव है।	इन प्लान्टों में यदि लीकेज हो भी होजाय तो करना कुछ ही मिनटों का काम है
५	इसके रख–रखाव का खर्च बहुत ह्मेता है जैसे लोहे के कवर में हर साल जंग लग जाती है जिसमें पेंट करवाना पड़ता है। कभी–कभी चद्दर गल जाती है जिसे बदलना पड़ता है।	इसके रख–रखाव का खर्च कुछ भी नहीं है क्योंकि गैस होल्डर रेन ग्लास फाइवर का बना है जो सालों साल खराब या क्षतिग्रस्त नहीं होता है।
६	इन प्लान्टों को बनाने में १५–२० दिन लग जाते हैं।	इस प्लान्ट कों बनाने में दो–तीन दिन ही लगते हैं।
७	इन प्लान्टों में केवल गोबर ही प्रयोग में लिया जा सकता है।	इस प्लान्ट में गोबर के अलावा कृषि वेस्ट, घास व भूसा भी प्रयोग किया जा सकता है।
८.	इन प्लान्टों में सल्फर को बायोगैस से अलग करने या समाप्त करने का कोई साधन नहीं है जो कि हानिकारक होती है।	इन प्लान्टों में साथ में ही सल्फराइजर होता है जिससे सल्फर को समाप्त करके गैस को हानिरहित बना दिया जाता है। और गैस की गंध भी समाप्त हो जाती है।
९.	इसमें फ्लाइंग(ऊपर नीचे होने वाला) ड्रम होने के कारण गैस का नुकसान काफी होता है।	इसमें सन फाइबर का फिक्स ड्रम होने के कारण गैस का नुकसान नहीं होता है।

वैकल्पिक ऊर्जा

वैकल्पिक ऊर्जा आज की परिस्थिति में अनजाना शब्द नहीं है। ऊर्जा के जो भी प्रत्यक्ष साधन हमारे पास उपलब्ध हैं जैसे पेट्रोल, कोयला, डीजल आदि वो सब तीव्र गति से समाप्त हो रहे हैं। अतः ऊर्जा के अन्य साधनों के बारे में हमें गंभीरता के साथ सोचना पड़ रहा है। हमारे पास इस समय निम्नलिखित वैकल्पिक ऊर्जा के साधन उपलब्ध हैं।



सौर ऊर्जा

सूर्य की रोशनी तथा गर्मी से ऊर्जा पैदा होती है। इसमें रखरखाव का खर्च बहुत ज्यादा है। ये केवल घरेलू उपयोग की वस्तुओं तक की ऊर्जा पैदा कर सकता है। इसकी स्थापना लागत बहुत है और क्षमता कम है। भारत के लिये लगभग ८–१० महीने अनुकूल है। यह पर्यावरण अनुकूल है। इसमें अनुसंधान करने की गुन्जाइस है तथा आज की जरूरत है। इससे रोजगार के साधन उपलब्ध होते हैं। सरकार द्वारा काफी प्रचारित किया जा रहा है लेकिन सफलता का प्रतिशत कम है। इससे ऊर्जा के अलावा और कोई लाभ नहीं है।

विन्ड मिल (पवन चक्की)

हवा के प्रवाह से पंखे घूमते हैं और उससे मोटर द्वारा ऊर्जा पैदा होती है। इसमें रख–रखाव का खर्च है। इसमें सीधे बिजली पैदा होती है जो कि किसी भी कार्य में उपयोग हो सकती है।

इसकी लागत बहुत अधिक है और बिना ऋण या सरकारी सहायता के नहीं लगाया जा सकता है।

ये केवल तटीय क्षेत्र तथा दक्षिण भारत में ही उपयोगी है तथा पर्यावरण अनुकूल है। इसमें लागत अधिक तथा कुछ क्षेत्रों में उपयोगी होने के कारण उपयोगिता सीमित है। इससे रोजगार के साधन में कम योगदान है। सरकार तथा बड़ी कम्पनी द्वारा प्रोत्साहित किन्तु सीमित क्षेत्र है। इससे भी ऊर्जा ही मिलती है।

जल प्रपात (थर्मल पावर)

नदी या नहर का पानी रोक कर तेजी से प्रवाहित कर ऊर्जा पैदा की जाती है। इसमें रखरखा व का खर्च ज्यादा है। इसमें सीधे बिजली पैदा होती है जो कि किसी भी कार्य में उपयोग की जा सकती है।

इसकी स्थापना केवल सरकारी स्तर पर ही हो सकती है। ये केवल नदी या नहर के क्षेत्र में ही स्थापित किये जा सकते हैं। यह पर्यावरण अनुकूल है। इसमें लागत अधिक तथा प्रशिक्षित देख–रेख के कारण उपयोगिता सीमित है। इसमें रोजगार के अवसर सीमित है। सरकार द्वारा ही वित्त पोषित तथा उपयोगिता सीमित। इससे केवल बिजली पैदा की जा सकती है तथा पानी के बहाव को रोक कर बाढ़ पर काबू किया जा सकता है।

गैसी फायर

जंगली लकड़ी भूसा या गन्ने की खली को जला कर ऊर्जा पैदा की जाती है। इसमें रखरखाव का खर्च व सावधानी ज्यादा चाहिये। इससे सीधे जनरेटर चलाया जा सकता है। इसकी स्थापना लागत ज्यादा है लेकिन सरकारी अनुदान प्राप्त है।

ये जंगल बाहुल्य या कृषि क्षेत्र में लगाये जा सकते हैं। पर्यावरण के अनुकूल है। इसका जंगल तथा पर्यावरण के नुकसान के कारण सीमित उपयोग है। इससे रोजगार उपलब्ध होते हैं। सरकार द्वारा प्रचारित लेकिन सदुपयोग के अभाव में अनुपयोगी। इससे केवल ऊर्जा का उत्पादन होता है।

बायो गैस

गोबर तथा एग्रीकल्चर वेस्ट द्वारा गैस पैदा कर ऊर्जा उत्पन्न की जाती है। पुराने तरीके के बायो गैस प्लांट में रख–रखाव खर्च ज्यादा है। इससे चूल्हा, जनरेटर लैम्प आदि चलाया जा सकता है अब तो बायो गैस से सी०एन०जी० भी बनाई जा रही है जिससे कार, स्कूटर आदि चलते हैं।

इसकी लागत बहुत कम है और सरकार भी मदद करती है। लेकिन इसके फायदों को देखते हुए सरकारी मदद की आवश्यकता नहीं है। ये भारत के किसी भी कोने में स्थापित किए जा सकते हैं। यह पर्यावरण को शुद्ध करने में सहायक है। इसका उपयोग असीमित है तथा अनुसंधान की आवश्यकता है ताकि सी०एन०जी० द्वारा इसका राष्ट्र के विकास में सहयोग किया जा सके। इससे काफी रोजगार के साधन उपलब्ध होते हैं तथा आर्थिक सुदृढ़ता भी आती है। इसका प्रसार तथा प्रशिक्षण देना पर सारे देश में उपयोगी है। इससे ऊर्जा के साथ–साथ खाद भी मिलती है जो कि खेतों के लिए बहुत उपयोगी है।

पशु शक्ति

पशु शक्ति परम्परागत ऊर्जा का स्रोत है। इसमें रखरखाव का कोई खर्च नहीं है। इससे पानी का पम्प, आधुनिक ट्रैक्टर, आटा चक्की, थ्रेशर, ग्राअन्डर आदि समस्त उपकरण जो ८–१० एच०पी० की ऊर्जा से चलते हैं चलाये जा सकते हैं। इसकी लागत न के बराबर है। पशु शक्ति यन्त्रों की लागत भी कम है। भारत में लगभग ६५ करोड़ पशु बल है जिनके सही उपयोग से भारत की ऊर्जा जरूरतों को पूरा किया जा सकता है। यह पर्यावरण के सर्वथा अनुकूल व सहायक है। इसका उपयोग असीमित तथा बहुउपयोगी है इसके द्वारा खेतों का संरक्षण, जल स्तर की समस्या तथा गावों में बिजली की समस्या का बहुत ही मजबूत उपाय है। ये पूर्णतया रोजगार साधन है। उसके प्रचार प्रसार की आवश्यकता है तथा सरकार को भी पशु शक्ति को वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोत के रूप में मान्यता देना चाहिए जो कि आज तक नहीं हैं। इससे ऊर्जा के साथ–साथ खाद, गौमूत्र भी प्राप्त होता है, जिससे गाँवों की आर्थिक स्थिति तथा सामाजिक सक्षमता भी बढ़ती है।

सौर ऊर्जा–हरित ऊर्जा

सौर ऊर्जा का महत्व इसलिए भी बढ़ जाता है, क्योंकि यह पर्यावरण के साथ मित्रवत् है और विश्व में पर्यावरण की सुरक्षा के प्रति चिंता निम्न कारणों से बढ़ती जा रही है–

१. आबादी–विश्व की आबादी लगातार तेजी से बढ़ रही है। इसके अलावा प्रति व्यक्ति ऊर्जा की आवश्यकता भी बढ़ती जा रही है। हर व्यक्ति बिजली से चलने वाले उपकरणों का इस्तेमाल करके आराम पान चाहता है और तीव्र वाहनों का इस्तेमाल करके जीवन को गतिशील बनाना चाहता है।



दूसरी ओर, ऊर्जा के परंपरागत स्रोत कोयला, पेट्रोलियम इत्यादि सीमित हैं। पनबिजली का विकास भी एक सीमा तक हो पाया है, अतः ऐसे स्रोतों की आवश्यकता है जो असीमित हों। सौर ऊर्जा ऐसा ही साधन है।

२. वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड की बढ़ती मात्रा– ऊर्जा के खनिज स्रोत जब जलते हैं तो कार्बन डाइऑक्साइड पैदा होती है। अतः जब इन स्रोतों से ऊर्जा का उत्पादन होता है तो बड़े पैमाने पर कार्बन डाइऑक्साइड पैदा होती है और वातावरण प्रदूषित होता है।

विभिन्न खनिज ऊर्जा स्रोत इस प्रकार प्रदूषण फैलाते हैं–

कोयला	:	६० प्रतिशत
तरल पेट्रोलियम	:	३० प्रतिशत
प्राकृतिक गैस	:	१० प्रतिशत

पेट्रोलियम उत्पादों का बढ़ता उपयोग तेजी से प्रदूषण फैला रहा हैं कहीं–कहीं पर कुल प्रदूषण का ८० प्रतिशत पेट्रोलियम उत्पादों के कारण होता है।

दूसरी ओर, ऊर्जा के लगभग सभी वैकल्पिक स्रोत पर्यावरण के साथ मित्रवत् हैं।

भारत में गैर–परंपरागत ऊर्जा स्रोतों की स्थिति

भारत में गैर–परंपरागत ऊर्जा स्रोतों के विकास की दिशा में अब तक जो कार्य हुआ है व काफी कम है। अब तक ३३५० मेगावाट बिजली उत्पादन के संयंत्र स्थापित किए गए हैं, जो बिजली उत्पादन की कुल क्षमता का मात्र ३० प्रतिशत है।

अब तक की उपलब्धियों का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है–

१. पवन ऊर्जा– १५०७ मेगावाट (भारत का स्थान इस क्षेत्र में पाँचवाँ है)।

२. छोटी पनबिजली परियोजना–१,४२३ मेगावाट।

३. बायोमास ऊर्जा (गोबर गैंस आदि)– ४०० मेगावाट।

४. शहरी और औद्योगिक कूड़े से ऊर्जा–१७ मेगावाट।

५. सौर प्रकाशीय ऊर्जा स्रोत (ग्रिड से जुड़े)– १.८ मेगावाट।

इनके अलावा नवीन उपकरणों की संख्या इस प्रकार है–

१. बायोगैस प्लांट – ३२.७ लाख

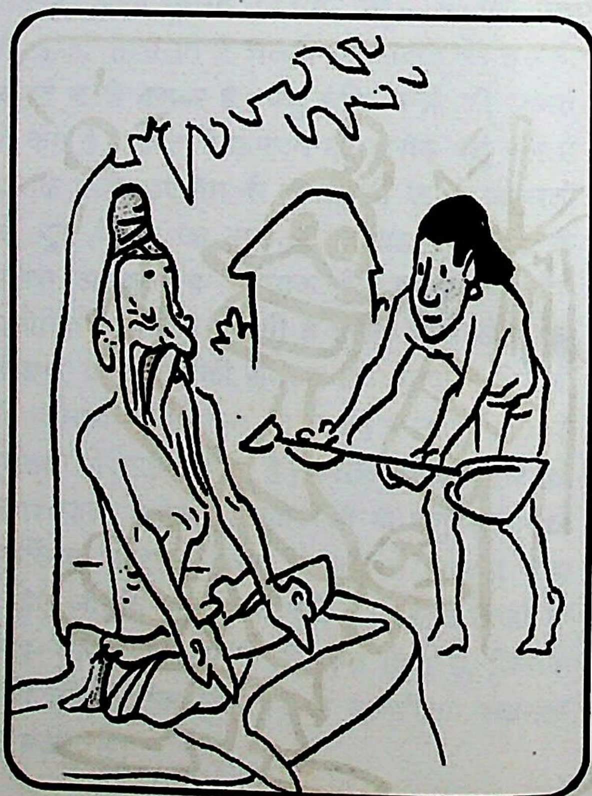
२. परिष्कृत चूल्हे – ३४० लाख

३. रोशनी के लिए सौर संयंत्र – ६ लाख

४. पानी गरम करने के सौर संयंत्र – ५.६ लाख वर्ग मीटर कलेक्टर क्षेत्रफल।

इनके अलावा दूर–दराज के क्षेत्रों में ऊर्जा उत्पादन के निम्नलिखित प्रयास किए गए हैं–

१. गैर–परंपरागत ऊर्जा स्रोतों को प्रोत्साहन देने के लिए उत्तर–पूर्वी क्षेत्रों को प्राथमिकता दी जा रही है। इसके अलावा लेह, करगिल तथा सुंदर वन में भी विशेष प्रयास किए जा



रहे हैं। इन क्षेत्रों में ६० प्रतिशत तक केंद्रीय सहायता दी जा रही है।

२. अंडमान निकोबार द्वीपों में स्थित कालापांग में ५.२५ मेगावाट की छोटी पनबिजली परियोजना चालू की गई है।

३. न्यामा, लद्दाख में ४० किलोवाट के सौर संयंत्र का उद्‌घाटन किया गया है।

४. सन् २०१२ तक दूर–दराज के अठारह हजार गाँवों को गैर–परम्परागत ऊर्जा स्रोतों के माध्यम से बिजली की जाएगी।

इसके अलावा इस दिशा में किए जा रहे प्रयासों की विस्तृत जानकारी यहाँ दी जा रही है–

पवन ऊर्जा

१. देश में पवन ऊर्जा के संभावित स्रोतों का आकलन कर लिया गया है। पूरे देश में कुल ४५ हजार मेगावाट बिजली का उत्पादन पवन ऊर्जा से किया जा सकता है।

२. हाल ही में पवन ऊर्जा के ७५० किलोवाट और १ हजार किलोवाट के पवन टरबाइनों को चालू किया गया है।

३. इस दिशा में विशेष प्रयास हेतु संटर फॉर विंड टेक्नोलॉजी की स्थापना की गई।

सौर ऊर्जा

१. देश में ८ मेगावाट बिजली उत्पादन करने के लिए अब तक ६ लाख २० हजार सौर प्रकाशीय संयंत्र लगाए जा चुके हैं।

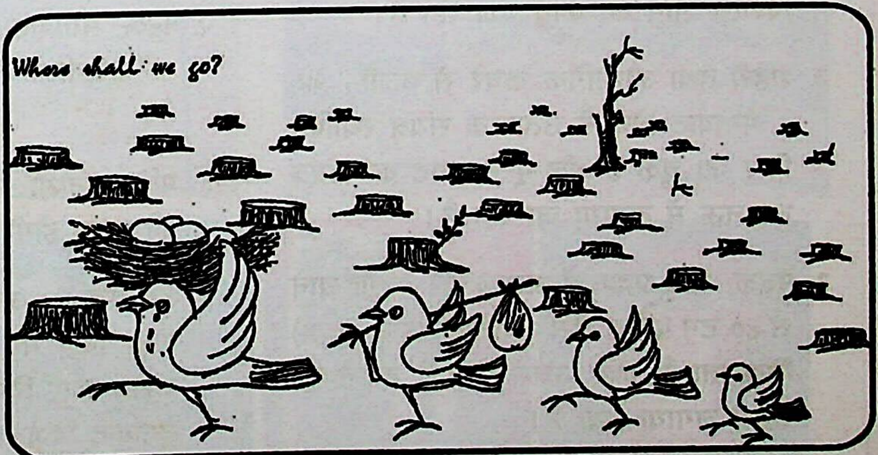
२. २८ मेगावाट बिजली उत्पादन करने वाले विभिन्न सौर प्रकाशीय ऊर्जा संयंत्र विभिन्न विकसित व विकासशील देशों में निर्यात किए जा चुके हैं।

३. ग्रामीण, दूर–दराज व अन्य चालीस प्रकार के उपयोगों के लिए सौर संयंत्र डिजाइन किए जा चुके हैं।

४. देश में रोशनी करनेवाले ६ लाख सौर संयंत्र जगह–जगह उपयोग किए जा रहे हैं।

५. पूरे देश में सौर–चालित ४ हजार २ सौ पंप खेती व अन्य कामों में उपयोग किए जा रहे हैं।

६. सौर प्रकाशीय ऊर्जा संयंत्रों द्वारा उत्पादित १.८ मेगावाट बिजली विभिन्न ग्रिडों को दी जा रही है।





छोटे पनबिजली संयंत्र

१. देश में २५ मेंगावाट तक बिजली उत्पादन करनेवाले तमाम संयंत्र लगाए जा सकते हैं, जिनसे कुल १५ हजार मेगावाट बिजली तैयार की जा सकती है।

२. इनमें से ४ हजार स्थान चिह्नित किए जा चुके हैं, जिनके कार्यान्वयन से १० हजार मेगावाट बिजली पैदा की जा सकती है।

३. अब तक लगाए गए छोटे पनबिजली संयंत्रों से १४२३ मेगावाट बिजली तैयार की जा रही है।

४. अगले दस वर्षों में २ हजार मेगावाट का अतिरिक्त उत्पादन किया जाएगा।

बायोमास पावर

१.३५८ मेगावाट ऊर्जा उत्पादन करने वाले संयंत्र लगाए जा चुके हैं और ३८६ मेगावाट ऊर्जा संयंत्र लगाए जा रहे हैं। बायोमास गैस कार्य संयंत्रों से दूर–दराज के पैंतालीस गाँवों में बिजली लाने का कार्य चल रहा है।

२. शहरी तथा औद्योगिक कचरे से ऊर्जा– १४. ८ मेगावाट बिजली उत्पादक संयंत्र स्थापित किए जा चुके हैं और ५ मेगावाट का संयंत्र लखनऊ में लगाया जा रहा है।

३. मेंडक, आंध्र प्रदेश में अल कबीर कसाईखाने से ६० टन प्रतिद ठोस अपशिष्ट पदार्थ (कूड़ा) निकलता है, जहाँ उससे बिजली बनाने का संयंत्र लगाया गया है।

४. बायो गैस संयंत्रों से ३२ लाख ७ हजार घरों को लाभ मिल रहा है।

५. सन् २००१–२००२ में १० हजार गाँवों में धुआँ–रहित चूल्हे लगाए जा चुके हैं।

६. बायो गैस संयंत्र तथा परिष्कृत चूल्हा बनाने के लिए गाँवों के मिस्त्री, कुमारों, स्त्रियों इत्यादि को प्रशिक्षण भी दिया गया है।

७. देश भर में गैर–परंपरागत ऊर्जा उपकरणों की बिक्री के पश्चात् मरम्मत आदि के लिए एक सौ पच्चीस केंद्र खोले गए हैं। इसके अलावा इसके लिए महिलाओं के एक सौ पचास दलों को तैयार किया गया है, जो इस दिशा में आने वाली समस्याओं का हल खुद ही निकाल लेती हैं। इसके अलावा ग्रामीण युवकों को इस दिशा में अपना व्यवसाय स्थापित करने के लिए प्रशिक्षित किया जा रहा है।

१. इरेडा ने अब तक १५१६ परियोजनाओं के लिए धन दिया है।

२. १८०८ मेगावाट बिजली उत्पादन करने वाली परियोजनाओं के लिए कर्ज मंजूर किया गया है।

३. परियोजनाओं से प्रति वर्ष ६४६ टन कोयले की बचत होगी।

४. अब तक ५० अरब ४४ करोड़ रुपये के कर्ज मंजूर किए गए हैं, जिनमें से २५ अरब ४७ करोड़ रुपए दिए जा चुके हैं। अब तक ८४४ मेगावाट बिजली के संयंत्र चालू हो चुके हैं।



सौर ऊर्जा यंत्र



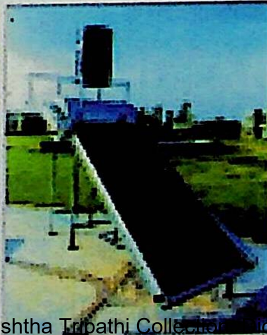














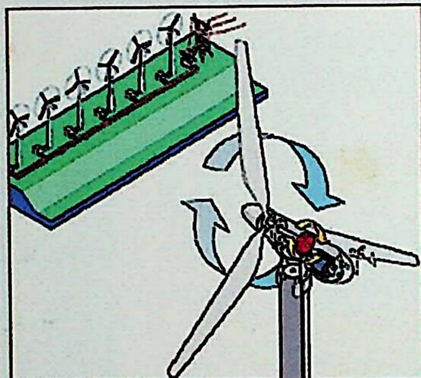




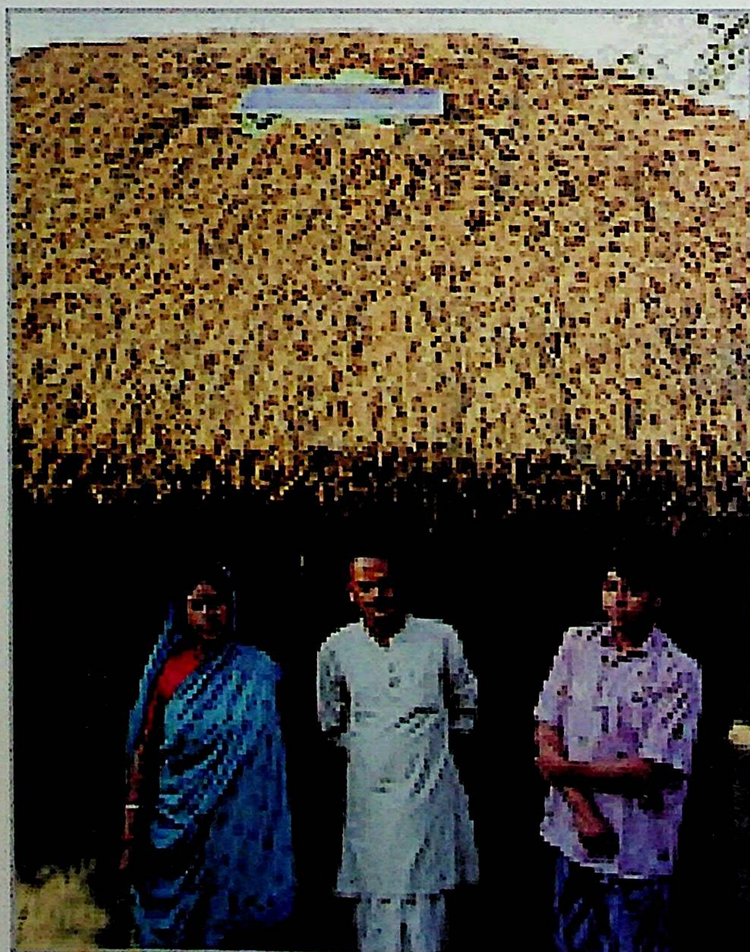


पवन ऊर्जा संयंत्र











सौर प्रकाशीय ऊर्जा संयंत्रों हेतु अनुदान

सौर प्रकाशीय ऊर्जा संयंत्रों को लगाने के लिए दी जाने वाली आर्थिक सहायता और उसके लिए पात्रता–

क्र०सं०	प्राणाली	सहायता	सेवाशुल्क
१	सौर लालटेन	१ हजार ५ सौ रु. निश्चित	१०० रु.
२	सौर–चालित घरेलू रोशनी संयंत्र	६ हजार रु. या पूर्व कार्य लागत का ५० प्रतिशत, जो भी कम हो	२००रु.
३	सड़क रोशनी संयंत्र	१२ हजार रु. या पूर्व कार्य लागत का ५० प्रतिशत, जो भी कम हो	
४	विद्युत् संयंत्र व अन्य प्रकार	२ लाख रु. प्रति किलोवाट पीक एरे क्षमता या पूर्व कार्य लागत का ५० प्रतिशत, जो भी कम हो	१० हजार रु.

क्र.सं.	प्रणाली	पात्रता
१	सौर लालटेन	व्यक्तिगत उपयोग और लाभ न कमानेवाली संस्था/संगठन, एक व्यक्ति को एक से अधिक नहीं दी जाती है। राशन कार्ड प्रस्तुत करना पड़ता है।
२	सौर घरेलू रोशनी प्रणाली	व्यक्तिगत उपयोग और लाख न कमाने वाली संस्था/संगठन को, एक व्यक्ति को एक से अधिक प्रणाली नहीं दी जाती है।
३	सड़क रोशनी प्रणालियाँ व अन्य	गैर–वाणिज्यिक संस्था/संगठन, राज्य की एजेंसियाँ, विद्युत् बोर्ड, पंचायत, जिला परिषद्।
४	सौर विद्युत् संयंत्र	गैर–वाणिज्यिक संस्था/संगठन, राज्य की एजेंसियाँ, विद्युत बोर्ड, पंचायत, जिला परिषद।

* लाभ कमाने वाले संगठनों को सहायता नहीं मिलती है।

प्रसन्न रहने के दो ही उपाय हैं,
आवश्यकतायें, कम करें और
परिस्थितियों से तालमेल बिठायें।

सबसे बड़ा दीन – दुर्बल वह है,
जिसका अपने ऊपर नियंत्रण नहीं।

बैल चालित जनरेटर

हमारे देश में बैलों की संख्या लगातार कम हो रही है जिसका मुख्य कारण बैलों के लिए काम न होना है अतः उन्हें काटने के लिए भेज दिया जाता है। हमारे द्वारा बैलों का उपयोग बढ़ाने तथा उसे किसानों का अर्थिक साधन बनाने की दिशा में कुछ प्रयास है जिसका परिणाम बैल चालित जनरेटर तथा बैल चालित ऊर्जा संयन्त्र के रूप में आपके सामने है। इन उपकरणों की विशेषतायें निम्नलिखित हैं।

विशेषतायें

१. बैलों के द्वारा १२ वोल्ट की २ बैटरी को ३ से ३.५ घंटे में चार्ज किया जा सकता है।

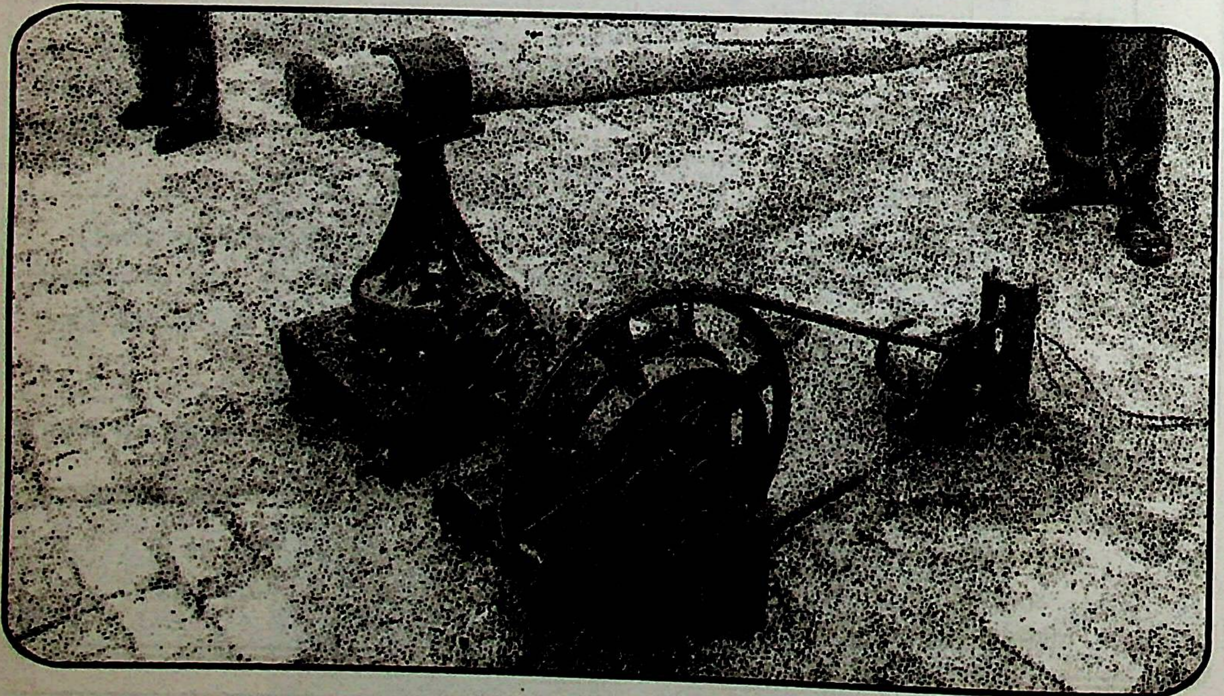
२. बैटरी का उपयोग गाँव में बिजली देने, लाऊडस्पीकर चलाने तथा अन्य सभी प्रकार के काम जो बिजली द्वारा ही किये जा सकते हैं वो सभी कार्य किये जा सकते हैं।

३. बैटरी के साथ इनवर्टर लगा है जिससे घरों में सीधे लाईट, पंखा चलाया जा सकता है।

४. डिजाइन बहुत ही आसान है और गेयर बाक्स की रख–रखाव का खर्च न के बराबर है।

५. इसमें लगने वाले सभी समान की मरम्मत गाँव या स्थानीय स्तर पर संभव है।

६. बैलों पर बिना अतिरिक्त बोझ डाले काम किया जा सकता है। अर्थात् कोल्हू से कम लोड पड़ता है।

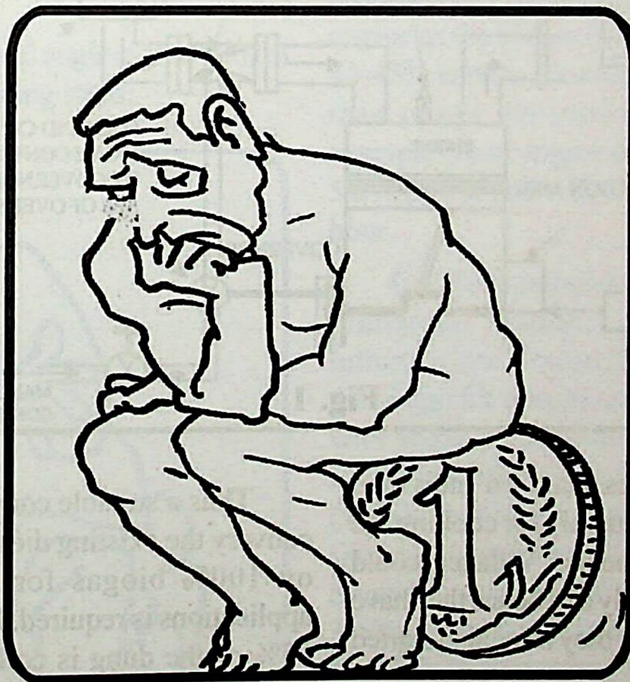


CONVERSION KIT TO USE 100% BIOGAS IN EXISTING DIESEL ENGINES

G.P. Govil, Greater Noida
E-mail: gpgovil@rediffmail.com

INTRODUCTION

India is an agricultural country with more than 75% of its population engaged in agriculture and releted activities. The centralised power generation systems are indequate to meet the energy needs of the decentralised communities of rural India. Over past few decades there has been phenomenal increase in the use of diesel engines in rural areas. As more and more diesel engines are being used for a variety of rural applications viz. tractors, irrigation pumps, generator sets, cheff-cutter, crushers and mills etc., there is growing need to adapt/modify these engines for efficient and trouble-free operation with biomass-based renewable gaseous fuels such as Biogas.



Biogas is ideally suited for rural applications where the required biomass in the form of animal excreta, are available in plenty. It contains methane (55-60%) and carbon dioxide (40-45%). Strengthening the exploitation of these resources not only helps to fulfil rural energy needs in a renewable manner but also promotes rural industries, agriculture, dairy and animal farming. In addition, apart from the economic aspects, there is no doubt that decentralised electricity systems strengthen self-reliance and therefore, helps rural efforts. It might make economic sense to

keep the grid as a standby and provide rural electricity through decentralised system instead. With increasing population and the need for rural employment and productivity, evaluation of rural industries based on biomass based gaseous fuels is essential. It will help villagers to stay back in villages rather thatn looking for job in cities.

Central Government and State Government have helped the people in villages for installation of biogas plant on indivitual basis ro for community mainly for cooking the heating under various schemes. Villagers could not maintain them properly and hence they have become defunct and now they have also started using LPG gas.

It is my suggestion, that the Government should start "Operation Gobar like Operation Flood". An enterpreneur from village should install biogas plant, manage it with the help of villagers and provide the power, biogas and slurry to them at a reasonable cost.

In "Goshalas" biogas is available in plentry and they use diesel engines to meet their power requirement. Goshalas are away from city and does not have power from the grid and they can not sustain the expenditure for diesel for power generation.

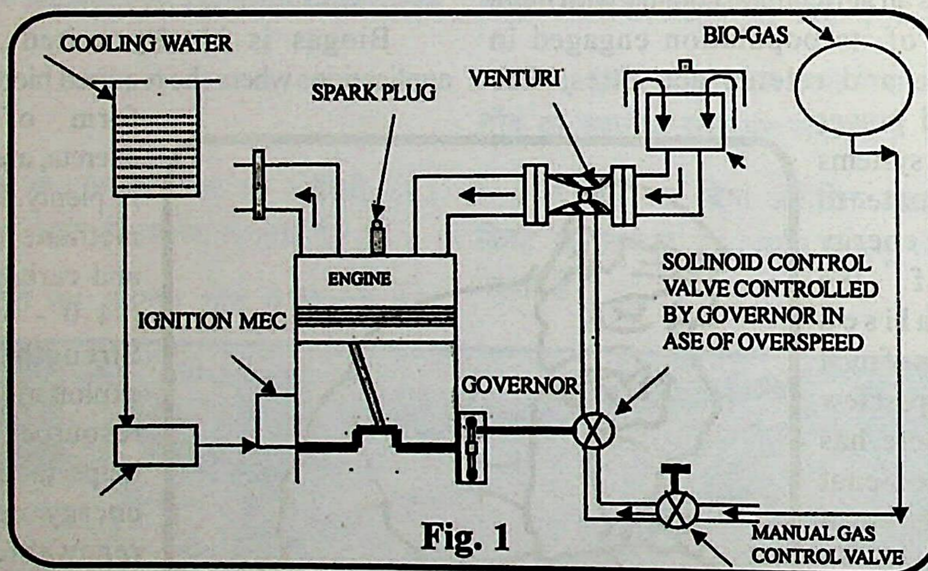


Fig. 1

Thus a suitable conversion kit to readily convery the existing diesel engines to operate on 100% biogas for a variety of fural applications is required. It is stated that if only 75% of the dung is collected than 165 lakh Mw power and 236 lakh Ton fertilizer can be produced.

Modes of Engine Operation

Gaseous fuels cannot be used directly in the conventional diesel engines even at a very

high compresion ratio because their self-ignition temperatures are quite high. For igniting them, an intense source of energy is required such as a spark or a piolot diesel ignition.

So diesel engines can be modified to operate on gaseous fuels in two different was viz.,

- Dual fuel operation with ignition by pilot fuel injection. (60-65% Biogas. 35-40% Diesel)
- Operation on gas alone with spark ignition. (100% Biogas)

Conversion of Diesel Engine to Biogas Engine

Conversion of diesel engines into Biogas engine needs the following steps:



1. Incorporation of a suitable ignition system.
2. Spark plug to be fitted in place of the fuel injector.
3. Compression ratio to be reduced.
4. Gas Carburettor.
5. Speed control device.

Technical Details:

25 kg of 'Gobar' is required for the production 1cm^3 of the biogas and the consumption is about 1m^3 per kilowatt-hour in the engine for power generation and engine produces 50% power in comparison to diesel engine as the biogas has 55-60% methane and 40-45% carbon dioxide. If biogas is purified than power generation will be more. For example diesel engine of 10 kW will generates 5 kW power and will consume 5m^3 of gas per hour.

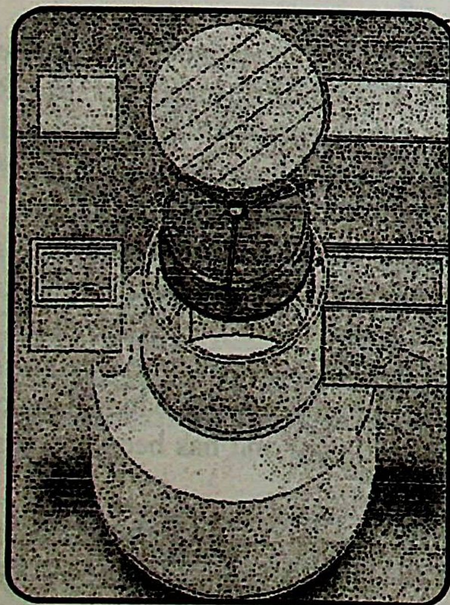
Gas Technologies India with the help of Mahatma Gandhi Institute of Rural Infrastructure Vardha (MGIRI) has developed the biogas kit which can be fixed on the engine with slight modification in the engine. Upto 20 hp engine the kit can be installed at site itself. (This kit has been installed at 1. Shree Kishan Goshala Kanjhawala Road, Bawana Delhi, Shree Krishan Goshala, Karheera Ghaziabad, 3 Shree Balram Gosewa Sadan Godkabas, Kotkhabda Jaipur and has been successfully working).

The schematic diagram is shown in Fig. 1 above for the conversion of diesel engine to biogas engine.

NEW BIOGAS TECHNOLGY
BALAJI BIOGAS PLANT

INTRODUCTION

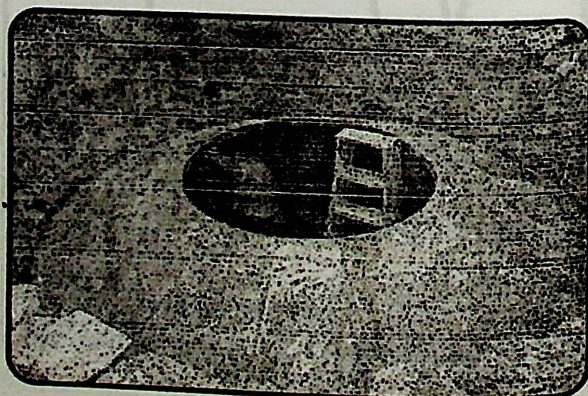
Biogas is the major Energy source in renewable energy field of India. The biogas technology in India started since 1980 AD. From the starting there are several models practiced India. Since the introduction of K.V.I.C model, only such plants have been in practiced. This plant is an example of traditional fixed dome plant. Daily feeding, leakage of gas, difficulty in construction, less gas discharge are the major drawbacks,salasar Agrotech Pvt. Ltd .has developed anew model called Balaji model. This is the best example of hydraulic biogas modal. this plant is made with the help of scaffolding (steel mould)by the complete plant .This biogas plant can be taken as daily feeding,semibatch &batch plant,(the three types of biogas plant practiced around the world).



PART ONE; PARTS OF THE PLANT

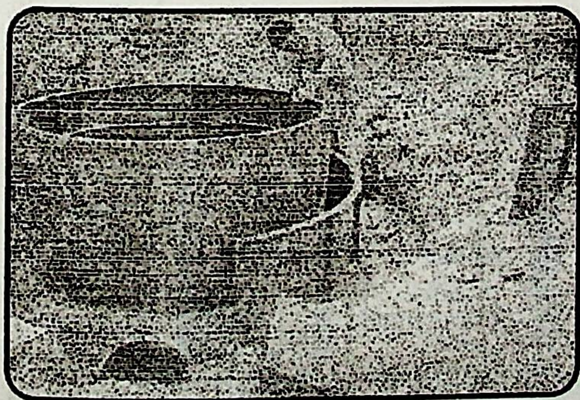
Balaji Biogas Plant can be divided into three main parts:

1. Concrete Digester: The stomach (digester) of the plant is made with the help of scaffolding(steel mould)by casting the concrete (mixture of cement ,smashed stone sand) Hence it is stronger than the other types of plant with brick or stonewall. The volume of digester varies according to frame .the basics sizes Balaji biogas plant are of 10 cu m. the digester has provided with four concerte slabs(covers)for keeping in the top part to press the biomass kept inside the digester.



2. Gas Holder: The gas holder is made up of reinforced glass fiber, which is 100% air and watertight. The diameter of the gas holder is 1.6m and the volume varies with height of it .The voloum of gas holder for10cu m plant is 2.6cu m the gas holder always remains below the water level and is fixed in the neck part of the plant .The gas pipe out let is from the middle part of the gas holder.

3. Neck and Covers: The round part above the digester is know as neck This is also made with the help of fixing the gas holder .The water level above the holder in the neck determine the pressure of gas .The neck is covered with five concrete covers(slabs) which make the plant attractive &utilization of the plant area



PART TWO: ADVANTAGES

The Balaji Biogas plant has more advantage than the traditional fixed dome plant. Some of the major advantages of the Balaji Biogas plants are listed below:

1. . Easy to built and fast: The Balaji Biogas plant is made by concreting with the help of frame hence, it is easy and fast to build the plant. The Casting of whole plant can be completed in one -day work after digging the hole in the ground. There is no need of soil as in the case of traditional fixed dome plant for casting the digester.
2. Industrial Scale: The traditional biogas plant cannot be used to make large plant in industrial scale. The Balaji model can be used to make larger volume than other models.
3. Solid Organic Materials: Like grass, straw can be used. Traditional biogas plant is mainly dung based but Balaji biogas plant can use any solid biodegradable material. When this biogas plant is used as batch plant, there is regular discharge of long time (5-6 month).But these materials have to be replaced after 5-6 month.
4. Easy to Repair: The gas holder is perfectly below the water. Hence any leakage of the gas can be seen easily and repaired immediately. The digester has 1.5 m diameter hollow part in the top (in which gas holder stands). So it is easy to repair the digester also.
5. Durable: The Balaji Biogas plant is concrete plant. So it is last for 30 years or more. The gas holder can last holder can last for 10 or more years.

6. Safe: When the Gas holder is the taken out, there is no gas in the digester. So it is safe to repair the plant and to replace the plant and to replace the solid biomass like grass and straw.

7. Purity in the Gas: The Balaji model consists of de-sulfurizer to adsorb the unwanted sulfur compounds (H_2S, SO_2). This will help to show that biogas is odorless gas.

8. The Slurry: From the Balaji plant is perfectly digested. It consists of 90% of water.

9. The Inlet and outlet: Can be constructed as required by the users.

10. This biogas plant is completely submerged in the ground. So it is very attractive than other plants.

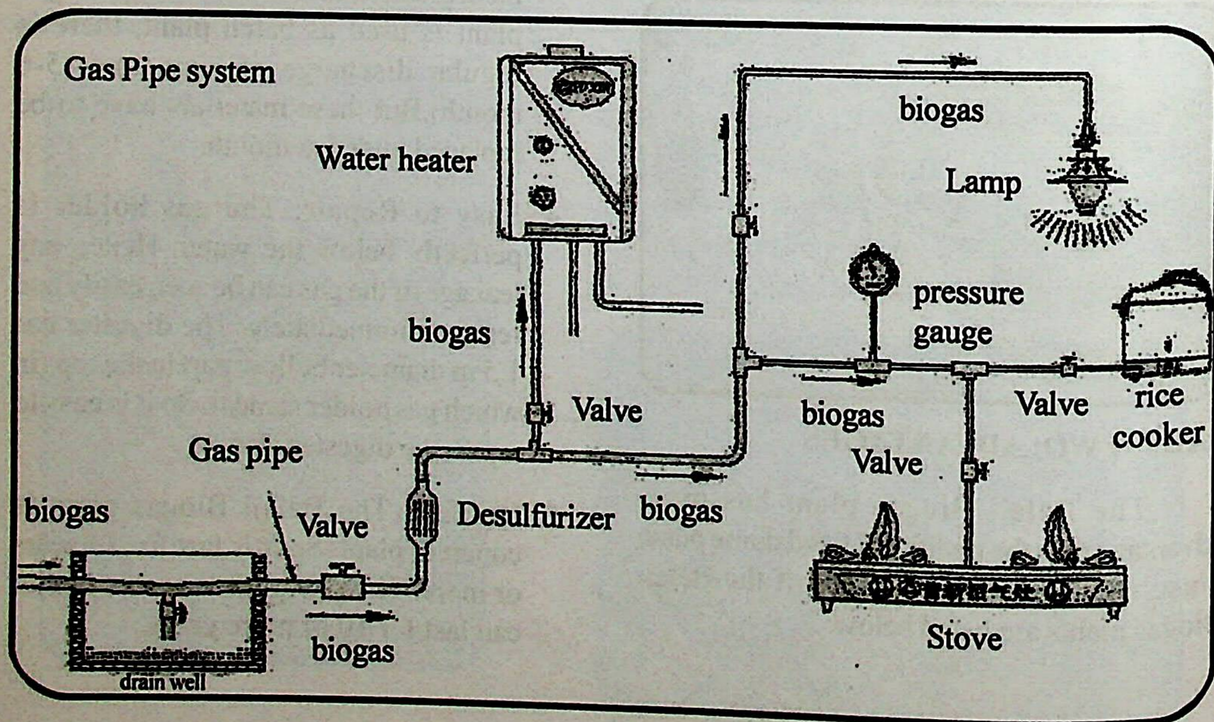
11. All other wastes (expect Plastic, Highly acidic and basic materials) can be feed to this Balaji plant.

12. This plant does not require daily water addition because it is completely submerged below the water. The feeding material takes the required amount of water.

PART THREE: PARTS OF BALAJI BIOGAS PLANT

1. Steel mould

2. Gas holder



3. Biogas Appliances:-

   a) Biogas stove

   b) Biogas Water heater

   c) Biogas Rice cooker

   d) Biogas Lamp

   e) Biogas pipe & fittings

   f) Pressure Gauge

   g) Desulfurizer

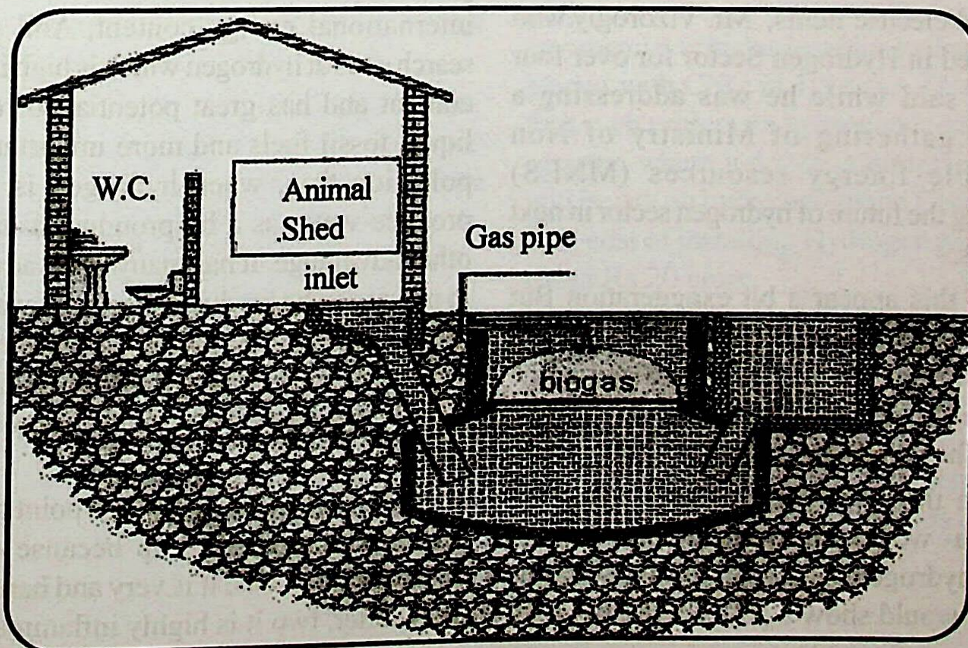
   h) Biogas Generator etc.

CHARACETERISTICS:

1. 100% leak proof
2. Solid wastes rather than dung can be used
3. Completed in four days
4. Modern construction method
5. Fertilizer with high NPX value.
6. High efficient appliances

Our services

1. Technology transfer to biogas companies.
2. Steel Moulds.
3. Modern biogas appliances.
4. Extension of biogas appliances.
5. Big Bio Gas Plant for Gaushala and CNG Plant.
6. Power generation Plant Based on Biogas.





Hydrogen Energy and technology

Vijay Thakur

If WE see future from the eyes of Dr T Neat Vaziroglu Director of UNIDO International Center of Hydrogen Energy and technology there would be no pollution, no electric wire on streets, no petrol felling station- just a hydrogen supplying underground pipe would replace everything Hydrogen would light our house, fill our car and cook our meal,

"The hydrogen pipe would be connected to every commercial building. The pipe would be attached to a cooking stove; one point would fill your car, and another point would fill your car and another point attached to a fuel cell that would generate electricity for household electric items,"Mr. Vizorogly.who has worked in Hydrogen Sector for over four decades, said while he was addressing a selected gathering of Ministry of Non Renewable Energy resources (MNES) visualizing the future of hydrogen sector in next fifty years.

All this appear a bit exaggeration But Mr. Vizirouglu, Who was nominated for Nobel Prize last year for his contribution in the hydrogen sector, has already selected three towns, Where he would implement his dream.

The three towns-in china, Libya and Argentina- would meet all its energy needs through hydrogen. These projects are unique in it as it would show a path for the usage of Hydrogen energy. Mr.Vizirougluhas also offered to fund a similar project in India as well l as well. Indian government is now preparing a proposal to submit in UNIDO, which if all goes well would be sanctioned by next year.

Whatever be the out came of these three project, there is no denong the fact that next generation belong to hydrogen and the day is not far when hydrogen would fuel most of our energy demands whether it is cooking are generating electricity, or running a car.

The recent surge in the international cuede oil price and increasing green house gases has further diverted attention of the international energy content, And all their search ends at hydrogen which is high in energy content and has great potential to replace e liquid fossil fuels and more importantly it is pollution free, when hydrogen is burnt it produce water as a by prouduct.It has many other advantage. It has many other advantages in nature can be produced through several routs mainly thoroughly biological conversion of various organic effluents, through electrolysis of the water and through decomposition of water.

But despite all these plus point hydrogen sector could not pick up because of many disadvantages. One it is very and hard to store in cylinder, two it is highly inflammable; and





three require very costly technology fort conversion on storages.

Presently, hydrogen is almost four to six times costlier than the fossil flues and hydrogen vehicles cost six to m10 times more than a normal vehicles" but these all are teething problem, and would reach its peak in next few decades and hydrogen cars are produced in the great number ";according to sources in MNES.

Many auto manufacturing giants Fords gm motors, Honda Daimler Chrysler have already developed their prototype hydrogen car and their commercial version would be very costly scientist believe that by 2015-20 when world demand for oil will outstrip production, hydrogen cars will come in the reach of a common car user.

The first hydrogen- revolution will take place in Nordic countries namely Iceland, Denmark Norway, Sweden Where Production of hydrogen is economical because of cheap hydral and geothermal energy.

Infact, Iceland Government has already chalked out a plan to make Iceland free from the use of fossil fuels by the year 2030. Rather sciencetist there are projecting Iceland as the Kuwaiti of the North:

World over more than 200 hydrogen fuelled vehicles are already running on experimental basis. In India also a Benaras Hindu University Professor, has developed hydrogen fuelled motorcycles, which he has been running for the past one decade and improving its capacity and pert romance every year to make it performance every year to make it commercial viable.

In Indian context, hydrogen revaluation is still a distance dream as it cannot afford costly fuel-cell technology. However government is concentrating on economic hydrogenizition of energy sector recently Planning Commission has accepted a proposal of giving Rs. 250 corer budgetary support for three years and another non- lapsable corpus fund of Rs 200 corer for R&D activates in the hudrogen sector. India would frist start with hydrogen blending and then wait and watch which technology sufts Indian economy.

What India is looking in the next few years is a revolution in the bio-desial is the nane of a variety of esterbased Oxygenated fuel derivred from, biological sources

From next year Delhi road will see hydrogen blended CNG vehicles. To being with, government will run run about a dozen commercial vehicles in which hydrogen will be blened with CNG in 1:9 ratio. This would be first such project on hydrogen blending in the country, where a dozen commercial vehicles will be run on hydrozen- blend CNG fuel. The total cost of installing Hydrogen gas would be about Rs 20 crore.

After its success, hydrogen- blending would be extended to other commercial CNG-vehicles. This blending does not require any engine modification, and also would not financially pinch the vehicle owner that much, rather it would reduce. Nox gases and carbon emission considerably.





What India is looking in the next few years is a revaluation in the bio-diesel sector. Bio-diesel is the name of a variety of ester based oxygenated fuel derived from biological sources. It can be used in existing diesel engines either with minor modification or with no modification or with no modification. It is also a cleaner fuel, 20% blending with petroleum diesel can reduce particulate matter by 31%, CO by 20% and total hydrocarban by 47% claimed I0C (Indian Oil Corporation), which has working on bio- diesel blending.

There are many hardy trees in India whose oil after refining can be used as bio-diesel. One such is Jatropha, Whose cultivation could be economically viable for bio- diesel. Oil extracted from Jatropha seeds can replace petroleum diesel after slight modification.

For the promotion of bio- fuels, government is going to launch a 'National mission on bio- diesel' that would outline a roadmap and propose a time table and organizational framework for cultivation, production and conversion of Jatropha oil.

It is planning to plant Jatropha on 11 million hectares of wasteland so as bio- diesel could replace petroleum, diesel to some extent and save foreign exchange. "Production of bio-diesel is bio-diesel is more important for India because it has potential of generating 11 million jobs in rural areas;" said the Deputy chairman of planning commission, Mr. Montek Singh Ahluwalia, while addressing a meeting on alternate fuels.

The planning Commission has also set up a committee headed by Mr. Kirit Parikh, under the future energy policy report which will be tabled in January next year. Bio-diesel is already being used in Haryana on trial basic. Chrysler have jointly sponsored a Jatropha plantation project and undertaken a successful. 5000 Km trail runs of a merceds car using bio-diesel

Government would also set up a processing plant of 80,000 MT per annum of Jatropha oil and build up infrastructure for stroge, blending and distribution of these bio-fuels.

Economically, Bio-diesel is presently costing slightly on the higher side While in USA 20% Bio-diesel blending and distribution of these bio-fuels.

"However, these calculation are based on present price of the vegetable oil, once Jatropha oil comes into market the price difference would note market the price difference would not be much," said the Director of India oil compotation (Research and development), Mr. N.R. Raje, who in close association with Planning Commission, MNES and Indian Railway on bio-diesel project in Gujarat.

Alcohols

Another area where India can do well is in alcohol blending with petrol to cut its import. Ethy1 alcohol is a by project in sugar industry. Presently India has and installed capacity for production of 2824 million liters of alcohol in a year whereas total requirement of alcohol for all purposes is 1200 million liters. The reaming is used for five percent alcohol blending in mine



states, which will soon spread to all the states. And later this five percent blending would be increased to 10% blending. This is not only economically viable, but can also boost sugar industry.

In alcohol blending, Brazil is a success story, Brazil government stressed on alcohol production after 1970 oil crisis. It started alcohol blending with 10% and increased it to 20% as it does not require any major engine manufacturing of 100% alcohol run cares were stopped.

Coal Beded Methane (CBM), which is in abundance in India and can prove to another source of the energy for auto sector Petroleum and Natural Gas Ministry, has already successfully initaied the process of CBM-II for exploration of CBM-I and CBM-II for exploration of CBM has already been given.

Another fossil fuel-methane hydrate, which is lying deep under the ocean floot-is also coming up as a future energy source. Through it attracted scientist attention in 1970, it was not taken seriously that time because it was not commercial viable. Now a few countries are taking it up seriously to make it a future source of energy.

According to a rough estimate done by the Japan government, there could be about seven trillion cubic meters (TCM) of methane hydrate under the sea around Japan alone that would meet its energy requirement for next 100 year.

Japan governments in association with international agencies are working out plans for possible economical extraction method of methane hydrate which is lying under the sea bed at 800 to3000 meters.

From the waste

Beside this there are several innovative techniques devised by scientist which can convert waste into fuels. A professor in Indore invented a method to produce petrol using waste into flues. A professor in Indore invented a method to produce petrol using waste polythene bags. According to a report prepared by him, the polythene waste in India can produce 10 lakh liters of petrol energy day. He in association with Indian oil is planning to set up a 'petrol producing' unit in Indore and later spared such projects in other parts of the country.

Government of Japan has also started a similar project of converting used cooking oil into bio-diesel. In Japan cooks discard about four lakh cooking oil every year, with normally polluted the environment. Now the same oil is being processed and converted into VDF (vegetable diesel fuel).

And the oil collecting method is unique, if you send 10 bottles of used oil; you will be given ownership of 3.3 square meters of forest in Tadami-Cho Fukushima Prefecture. This system recycles waste cooking oil, recruits forest owners, protests woodland and cuts down on carbon dioxide emission.

ENVIRONMENTAL ENGINEERIFNG

Kuanwarji Bhai Jadhav

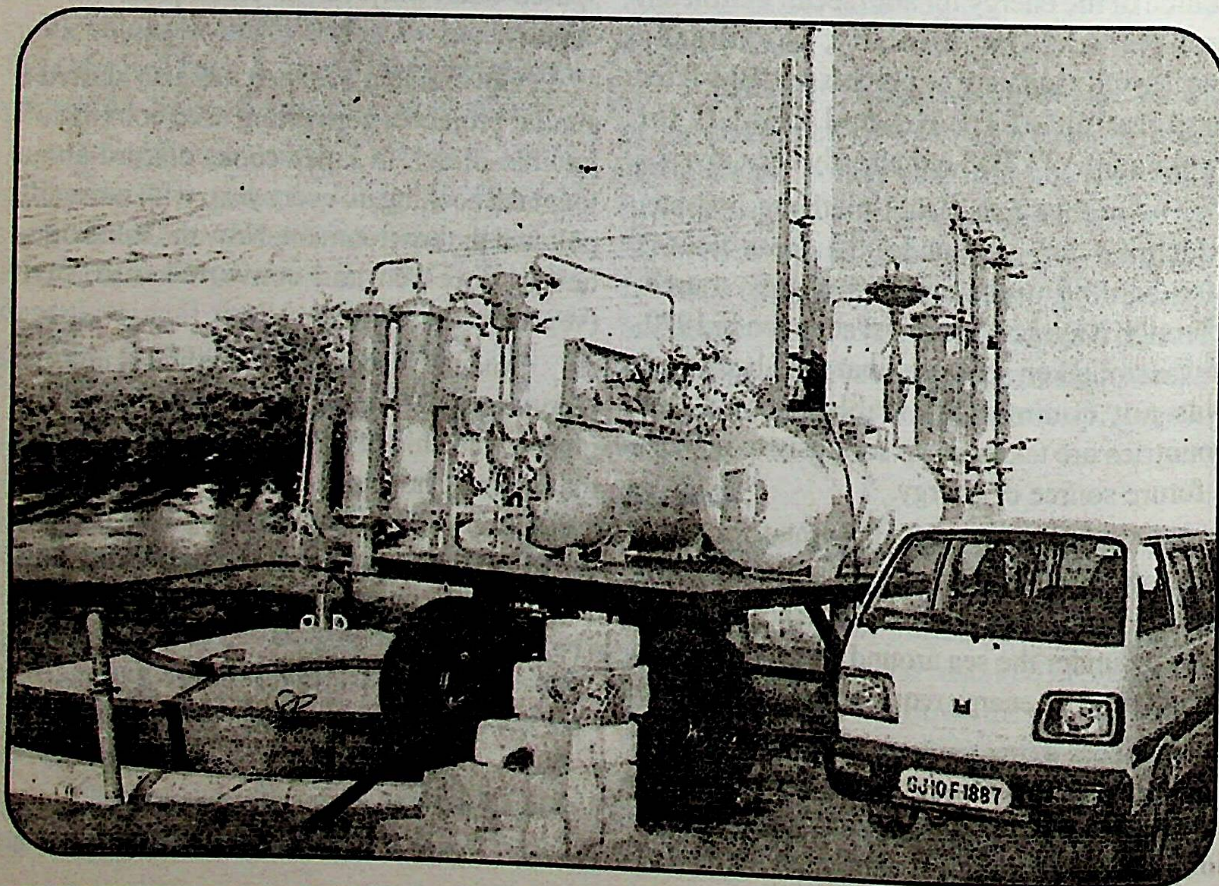
This project is designed for

- Booting biogas
- Generating power using non-conventional energy
- During conventional vehicles using non-conventional energy

The project has two parts.

Ist part deals in separating impurities such as moisture, carbon dioxide and Hydrogen sulfide and generation pure Methane From Biogas.

IInd part deals in Filtering, compressing and filling Methane in a Gas Bottle i.e. a CNG





Dispenser making it suitable as an IC Engine fuel.

Ist part

Biogas is an economical, renewable and an ecofriendly fuel. Biogas is produced in an anaerobic digester i.e. a gobar gas plant. Biogas in its natural self consists of Moisture, carbon dioxide, Hydrogen sulfide and Methane gas. Methane has a high caloric value in its pure stage. Due to the presence of impurities Biogas become a very low calorific value and hence finds a very limited application even though it is cheap and easily available.

We have to extract pure and high colorific value fuel methane from low calorific fuel Biogas to make it an IC Engine suitable fuel. Once pure methane is available in suitable quality and quantity it finds a wide range of applications from running an oil engine, driving a motor car Engine to operating a gas Turbine form rural power generation.

Biogas generated from the digester is allowed to flow through moisture traps. This process drains out the Moisture present in the Gas. The gas is than allowed to counter flow in a specially designed Sulfide extractor. This dry scudding with Iron filling in the filter drains out Balance Moisture along with the present sulfides.

This clean gas than pressurized till 5kgs/ cm2 with the help of a small receiver mounted compressor. The filters mounted prior the compressor drain any moisture and oil present in the gas post compression.

This clean gas is than passed through a pressure- regulating value into a venturi scrubber. The pressure- regulation value ensures a uniform gas output from the tank. Venturi-scrubber is the modern high pressure combined direction flow device for cleaning Biogas of it high impurities.

In this system Biogas is injected into the Venturi-scrubber through high- pressure nozzles. Clean water at high pressure is injected into this gas. The gas is thoroughly is already mixed with water as it reduces into fine mist when passing through the venture area. The gas and water are separated when the mist hits the striker plate in the gas submerged elbow of the ceramic filled wet scrubber. High counter flow of water moving from Top to the bottom and Gas moving from Top to bottom and gas moving from Bottom to Top. This scrubs the Methane of it all present impurities of carbon dioxide and Hydrogen sulfide. A safety value is mounted on the Venturi-scrubber for prevention of accidents.

This clean gas passes through Moisture traps and filters. A rotometer is fitted after to gauge the quantum of clean Methane gas collected. This clean Methane gas is than filled in a 1metercude capacity low- pressure collecting tank.

IInd part

This part of our system now deals in bootling this clean Methane gas into a standard CNG dispenser. Gaseous Fuel generates maximum efficiency when it is injected into any



internal combustion Engine with the desired constant pressure. This part of our system now deals in bottling the clean Methane gas into a standard CNG dispenser to achieve the dispenser to achieve the desired IC Engine fuel quality.

The cleaned Methane gas is than taken into a 3-stage high -pressurte compressor through a pressure-regulating value. The compresses gas from

a) Atmospheric to 10Kg/cm2 in the stage I

b) 10Kg/cm2 in 60kg/cm2 in the stage II

c) 60 Kg/cm2to 250 kg/cm2 in stage III

This is the suitable pressure to fill up CNG Dispenser unit. Now the gas which w as collected from Gobar is now ready to Fuel a motor and now ready to fuel a motor car and has a new name CBG COMPRESSED BIOGAS

Our system aims on reducing Capita cost, Operational cost and

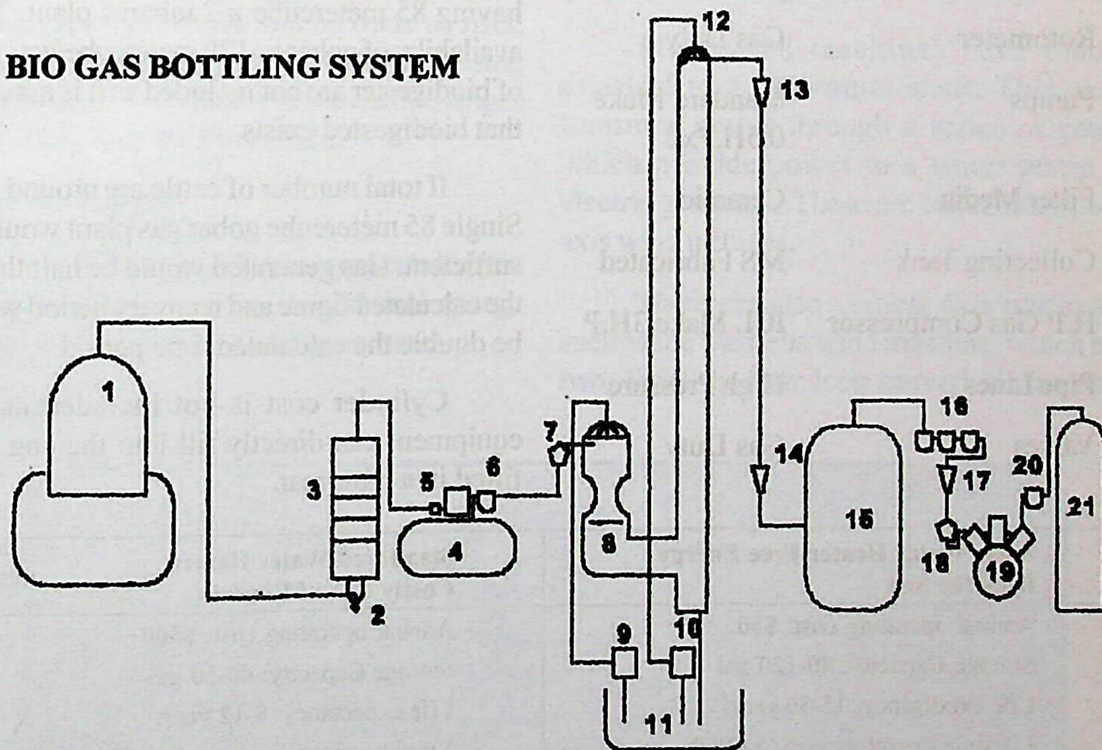
Space requirements. Our main aim is to try and make the system self sufficient as far as the operating and maintains schedules are concerned. We have designed the system has been designeds keeping Indian rural condition in mind. It is so flexible that it can be easily mounted on a CHAKDA the most common utility vehicle in all rural areas of Saurastra.

Parament	Biogas bottling plant
Capital Investment	102006
Salvage Value in percentage	5% of capital cost
Annual Interest rate	7.5%
Useful life	15 Years
Annual operating hours	3500
Total cattle required	400
Dung requirement per day	4250
Dung Cost/Day	4250X 0.20=Rs 850/Day
Electricity consumption per hour (Kwh)	5
Electricity cost (Rs/Kwh)	4
Repair Maintenance cost (%of price)	3
Annual Manpower cost (Rs)	60000
Annual output of gas	170X 365=62050 Metercube
Upgraded Methane gas 50%	31025 Metercube
Digested Slurry available annually	1225 Tons
Cost of composted Slurry/Ton (Rs)	1000
Available composted Slurry in (Rs)	1225/2 X 1000=612500
3.8 Kg/5.4Mcube 0 fBBG=5.4 L of Petrol	31025/5.5=5745 Nos.of 3.8Kg Bottles

This Mobil CBG unit can cater to 3-4 Biogas plants and can boost up production of Methane gas. A properly coordinated movement could result in complete conversion of vehicles from fossil based fuel to abundantly available Methane. The movement would change the face of Indian economy forever.

Power Requirements and Generation :

Equipment	Power Requirement in H.P
Mini Compressor	1.0 H.P
Scrubber pump 1	0.5 H.P
Scrubber pump 2	0.5 H.P
High Pressure Compressor unit	3.0 H.P



1 Gobar Gas Ploang	2. Moisture Trap	3. Sox Filter	4. Mini Compressor
5. Receiver	6. Filter	7. PRV	8. Venturi Scrubber
9. Pump 1	10. Pump 2	11. S.C. Tank	12. Safety Valve
13. Moisture Sep	14. Roto Metre	15. Comp. Tank	16. Filter
17. Moisture Sep	18. PRV	19. 3 Stage Comp.	20. Filter
21. CBG Bottle			



Total Requirement 5.0 H.P

Technical Data:

- Hydrogen Sulfide filter — HDPE EE MAKE
- Mini Compressor — TVS Make EEDesign 1 H.P
- Mini CG Tank — MS Fabricated EE Design
- Venturi-Scrubber — EE Design MS
- Rotometer — Gas Duty
- Pumps — Standard Make 0.5H.Px2
- Filter Media — Ceramic
- Collecting Tank — MS Fabricated
- H.P Gas Compressor — ICL Make 3H.P
- Pipe Lines — High Pressure
- Valves — Gas Duty
- Filters — Gas Duty
- Moisture Separators — Gas Duty
- Scrubber Tank — Sintex
- CBG Tank connecting House, Coupler and Filter — ICL Make

ECONOMIC CALCULATIONS:

Calculations are based on gaushala having 85 metercube x 2gobaras plant. Total availabilty of gober gs 170 metercube/day. Cost of biodigester are not included as it is assumed that biodigested exists

If total number of cattle are around 200. Single 85 metercube gobar gas plant would be sufficient. Gas generated would be half that of the calculated figure and recovery period would be double the calculated time period.

Cylinder cost is not included as our equipment can directly fill into the cng tank fitted in a motorcar.

Solar Water Heater Free Energy from the Sun	Standared Water Heater Costly Gas of Electric
Annual operating cost: $50 Storage Capacity: 80-120 gal Life expectancy: 15-30 years Lifetime operating cost: $1,000 Does NOT pollute environment Increases equity in your home 25% return on your investment Protection from future increases BONUS: Hot water during blackout!	Annual operating cost: $500+ Storage Capacity: 40-50 gal Life expectancy: 8-12 years Lifetime operating cost: $10,000 Depletes fossil fuels No added value to your home No return on utility payments At mercy of utilities/government COLD showers, laundry,dishes?

Wind Energy- What is it?

Wind is the natural movement of air across the land or sea. Wind is caused by uneven heating and cooling of the earth's surface and by the earth's rotation. Land and water areas absorb and release different amount of heat received from the sun. As warm air rises, cooler air rushes in to take its place, causing local winds. The rotation of the earth changes the direction of the flow of air.

Basictechnology

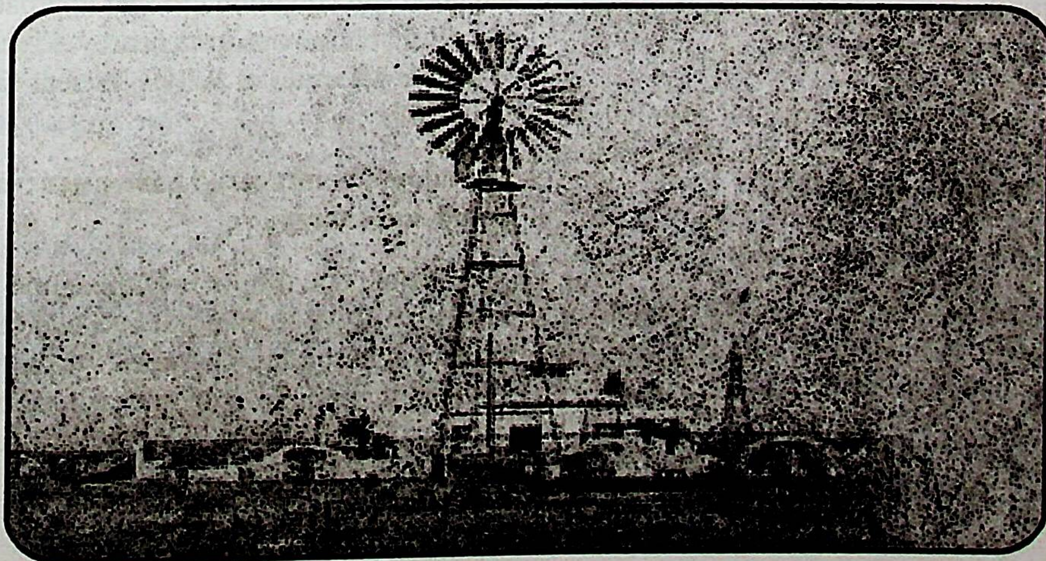
Wind electric generator converts kinetic energy available in wind to electrical energy by using rotor, gearbox and generator.

TheBasicProcess

The wind turns the blades of a windmill-like machine. The rotating blades turn the shaft to which they are attached. The turning shaft typically can either power a pump or turn a generator, which produces electricity.

Most wind machines have blades attached to a horizontal shaft. This shaft transmits power through a series of gears, which provide power to a water pump or electric generator. These are called horizontal axis wind turbines.

There are also vertical axis machines, such as the Darrieus wind machine, which has two, three, or four long curved blades on a





vertical shaft and resembles a giant eggbeater in shape.

The amount of energy produced by a wind machine depends upon the wind speed and the size of the blades in the machine. In general, when the wind speed doubles, the power produced increases eight times. Larger blades capture more wind. As the diameter of the circle formed by the blades doubles, the power increases four times.

Why Wind Energy

- The project is environment friendly.
- Good wind potential to harness wind energy.
- A permanent shield against ever increasing power prices. The cost per kwh reduces over a period of time as against rising cost for conventional power projects.
- The cheapest source of electrical energy. (on a levelled cost over 20 years.)
- Least equity participation required, as well as low cost debt is easily available to wind energy projects.
- A project with the fastest payback period.
- A real fast track power project, with the lowest gestation period; and a modular concept.
- Operation and Maintenance (O&M) costs are low.
- No marketing risks, as the product is electrical energy.
- A project with no investment in manpower.

Components of wind electric generator

Main components of a wind electric generator are:

1. Tower 2. Nacelle 3. Rotor 4. Gear box 5. Generator 6. Braking System 7. Yaw System. 8. Controllers 9. Sensors

Essential requirements for a wind farm

An area where a number of wind electric generators are installed is known as a wind farm. The essential requirements for establishment of a wind farm for optimal exploitation of the wind are

1High wind resource at particular site2Adequate land availability3Suitable terrain and good soil condition 4Proper approach to site 5Suitable power grid nearby 6Techno-economic selection of WEGs 7Scientifically prepared layout

The main advantages of power generation from wind energy are

1The capital cost is comparable with conventional power plants. For a wind farm, the capital cost ranges between 4.5 crores to 5.5 crores, depending on site and the wind electric generator selected for installation.

2Construction time is less.



3Fuel cost is zero.

4O & M cost is very low.

5Capacity addition can be in modular form.

6There is no adverse effect on global environment. The whole system is pollution free and environment friendly.

The pollution saving from a WEG having an average output of 4,00,0.00 kWh per year has been estimated as:

Sulphur - dioxide (SO_2): 2 to 3.2 tonnes

Nitrogen - oxide (NO) ; 1.2 to 2.4 tonnes

Carbon - dioxide (CO_2) : 300 to 500 tonnes

Particulates : 150 to 280 kg.

Comparison between Fossil Fuels and Wind

Availability

Usable as it exists

Have to be procured and made usable through laborious and environmentally damaging processes

Limitation on availability

Inexhaustible resource

Limited in reserves, expected to get completely exhausted in the coming 60 years

Transportation

Used where it is available

Have to be transported from the site for further processing exposing environment to danger

Use in production

Zero emission

Used in producing electricity releasing green house gasses

Geo-political Implications

Reduces our reliance on oil, safeguarding national security

Over-reliance on oil as a resource has undermined our energy security. E.g. OPEC crises of 1973, Gulf War of 1991 and Iraq War of 2003

There is no adverse effect on global environment. The whole system is pollution free and environment friendly.

Limitation

1 Wind machines must be located where strong, dependable winds are available most of the time.

2 Because winds do not blow strongly enough to produce power all the time, energy from wind machines is considered "intermittent," that is, it comes and goes. Therefore, electricity from wind machines must have a back-up supply from another source.

3 As wind power is "intermittent," utility companies can use it for only part of their total energy needs.

Biomass Energy Basics

Sources of Biomass

We have used biomass energy or "bioenergy"—the energy from plants and plant-derived materials—since people began burning wood to cook food and keep warm. Wood is still the largest biomass energy resource today, but other sources of biomass can also be used. These include food crops, grassy and woody plants, residues from agriculture or forestry, and the organic component of municipal and industrial wastes. Even the fumes from landfills (which are methane, a natural gas) can be used as a biomass energy source.





Benefits of Using Biomass

Biomass can be used for fuels, power production, and products that would otherwise be made from fossil fuels. In such scenarios, biomass can provide an array of benefits. For example:

· The use of biomass energy has the potential to greatly reduce greenhouse gas emissions. Burning biomass releases about the same amount of carbon dioxide as burning fossil fuels. However, fossil fuels release carbon dioxide captured by photosynthesis millions of years ago—an essentially "new" greenhouse gas. Biomass, on the other hand, releases carbon dioxide that is largely balanced by the carbon dioxide captured in its own growth (depending how much energy was used to grow, harvest, and process the fuel).

· The use of biomass can reduce dependence on foreign oil because biofuels are the only renewable liquid transportation fuels available.

· Biomass energy supports U.S. agricultural and forest-product industries. The main biomass feedstocks for power are paper mill residue, lumber mill scrap, and municipal waste. For biomass fuels, the feedstocks are corn (for ethanol) and soybeans (for biodiesel), both surplus crops. In the near future—and with NREL-developed technology—agricultural residues such as corn stover (the stalks, leaves, and husks of the plant) and wheat straw will also be used. Long-term plans include growing and using dedicated energy crops, such as fast-growing trees and grasses, that can grow sustainably on land that will not support intensive food crops.

The development of technology for bio-refineries that will convert biomass into a range of valuable fuels, chemicals, materials, and products—much like oil refineries and petrochemical plants do.NREL performs research to develop and advance technologies for the following biomass energy applications:

· Biofuels — Converting biomass into liquid fuels for transportation

· Biopower — Burning biomass directly, or converting it into gaseous or liquid fuels that burn more efficiently, to generate electricity

· Bioproducts — Converting biomass into chemicals for making plastics and other products that typically are made from petroleum

World energy production by source:

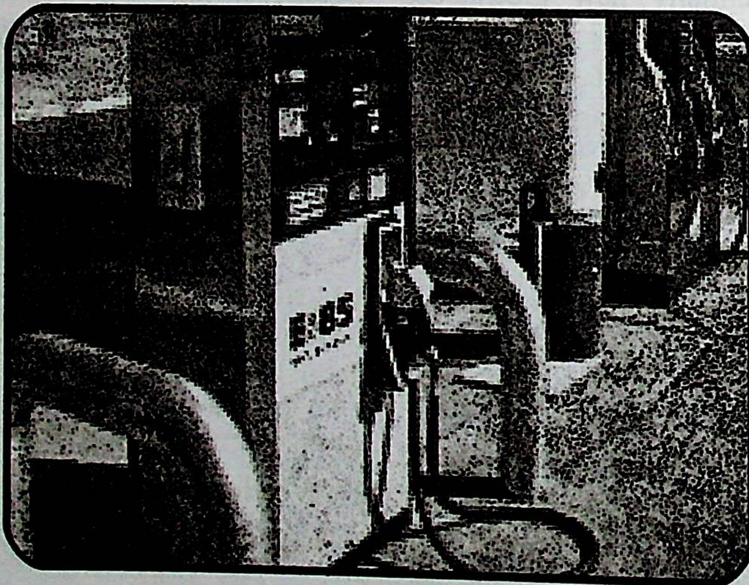
Oil 40%,
Natural gas 22.5%,
Coal 23.3%,
Hydroelectric 7.0%,
Nuclear 6.5%,
Biomass and other 0.7%



Biofuels

Unlike other renewable energy sources, biomass can be converted directly into liquid fuels, called "biofuels," to help meet transportation fuel needs. The two most common types of biofuels are ethanol and biodiesel.

Ethanol is an alcohol, the same as in beer and wine (although ethanol used as a fuel is modified to make it undrinkable). It is made by fermenting any biomass high in carbohydrates through a process similar to beer brewing. Today, ethanol is made from starches and sugars, but NREL scientists are developing technology to allow it to be made from cellulose and hemicellulose, the fibrous material that makes up the bulk of most plant matter. Ethanol is mostly used as blending agent with gasoline to increase octane and cut down carbon monoxide and other smog-causing emissions.



Biodiesel is made by combining alcohol (usually methanol) with vegetable oil, animal fat, or recycled cooking grease. It can be used as an additive (typically 20%) to reduce vehicle emissions or in its pure form as a renewable alternative fuel for diesel engines.

National Renewable Energy Laboratory

Learning About Renewable Energy and Energy Efficiency

Biopower

Biopower, or biomass power, is the use of biomass to generate electricity. Biopower system technologies include direct-firing, cofiring, gasification, pyrolysis, and anaerobic digestion.



Most biopower plants use direct-fired systems. They burn bioenergy feedstocks directly to produce steam. This steam drives a turbine, which turns a generator that converts the power into electricity. In some biomass industries, the spent steam from the power plant is also used for manufacturing processes or to heat buildings. Such combined heat and power systems greatly increase overall energy efficiency. Paper mills, the largest current producers of biomass power, generate electricity or process heat as part of the process for recovering pulping chemicals.

Co-firing refers to mixing biomass with fossil fuels in conventional power plants. Coal-fired power plants can use co-firing systems to significantly reduce emissions, especially sulfur dioxide emissions. Gasification systems use high temperatures and an oxygen-starved environment to convert biomass into synthesis gas, a mixture of hydrogen and carbon monoxide. The synthesis gas, or "syngas," can then be chemically converted into other fuels or products, burned in a conventional boiler, or used instead of natural gas in a gas turbine. Gas turbines are very much like jet engines, only they turn electric generators instead of propelling a jet. High-efficiency to begin with, they can be made to operate in a "combined cycle," in which their exhaust gases are used to boil water for steam, a second round of power generation, and even higher efficiency.

Using a similar thermochemical process but different conditions (totally excluding rather than limiting oxygen, in a simplified sense) will pyrolyze biomass to a liquid rather than gasify it. As with syngas, pyrolysis oil can be burned to generate electricity or used as a chemical source for making plastics, adhesives, or other bioproducts.

The natural decay of biomass produces methane, which can be captured and used for power production. In landfills, wells can be drilled to release the methane from decaying organic matter. Then pipes from each well carry the methane to a central point, where it is filtered and cleaned before burning. This produces electricity and reduces the release of methane (a very potent greenhouse gas) into the atmosphere.

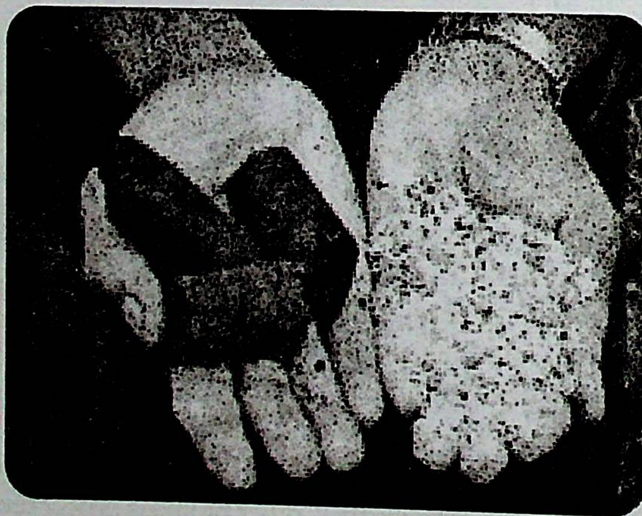
Methane can also be produced from biomass through a process called anaerobic digestion. Natural consortia of bacteria are used to decompose organic matter in the absence of oxygen in closed reactors. Gas suitable for power production is produced, and possibly troublesome wastes (such as those at sewage treatment plants or feedlots) are turned to usable compost.

Gasification, anaerobic digestion, and other biomass power technologies can be used in small, modular systems with internal combustion or other generators. These could be helpful for providing electrical power to villages remote from the electrical grid—particularly if they can use the waste heat for crop drying or other local industries. Small, modular systems can also fit well with distributed energy generation systems.

Bio products

The petrochemical industry makes a myriad of products from fossil fuels. These plastics, chemicals, and other products are integral to modern life. The same or similar products can, for the most part, be made from biomass.

Fossil fuels are hydrocarbons, which are various combinations of carbon and hydrogen. Biomass components are carbohydrates, which are various combinations of carbon, hydrogen, and oxygen. The presence of oxygen makes it more challenging to create some products and easier to create others. In addition, the wide range of types of biomass should make it possible to make new and valuable products not made from petrochemicals.



The processes are similar. The petrochemical industry breaks oil and natural gas down to base chemicals and then builds desired products from them. Biofuel technology breaks biomass down to component sugars, and biopower technology breaks biomass down to carbon monoxide and hydrogen. Fermentation, chemical catalysis, and other processes can then be used to create new products.

The biorefinery concept posits that some of these products, while possibly small in volume, could be high in value. A particular biorefinery would make a mix of low-volume/high-value products and high-volume/low-value fuels needed to meet energy needs.

Bioproducts that can be made from sugars include antifreeze, plastics, glues, artificial sweeteners, and gel for toothpaste. Bioproducts that can be made from carbon monoxide and hydrogen of syngas include plastics and acids, which can be used to make photographic films, textiles, and synthetic fabrics. Bioproducts that can be made from phenol, one possible extraction from pyrolysis oil, include wood adhesives, molded plastic, and foam insulation.

महत्वपूर्ण जानकारियाँ

भारतवर्ष में आदित्य सौर दुकानों से सौर उत्पादों की जानकारी प्राप्त की जा सकती है और साथ में उत्पाद खरीदे भी जा सकते हैं। इन उत्पादों की मरम्मत व सुधार भी इन केंद्रों पर संभव है। इनके पते निम्न हैं–

१. आदित्य सोलर शॉप
शिवाजी स्टेडियम, कनॉट प्लेस,
नई दिल्ली–११०००१

२. आदित्य नीमा सोलर शॉप
५७, मोंटिथ रोड, ईगमोर,
चेन्नई–६००००८

३. आदित्य द सोलर शॉप
केशवदासपुरम्, उल्लुर रोड (एन.एच.)
तिरुवनंतपुरम–६६५००४

४. आदित्य सोलर शॉप
अलीपुर, चिड़ियाघर के सामने,
कोलकाता–७०००२७

५. आदित्य सोलर शॉप
रामकृष्ण मिशन आश्रम
नरेंद्रपुर, दक्षिण २४ परगना,
पश्चिम बंगाल–७४३५०८

६. आदित्य सोलर शॉप
सी०जी०आर० १, नेहरू प्लेस
टांक रोड, जयपुर

७. आदित्य सोलर शॉप
दुकान नं० ६, बुद्धा भवनम्,
एम०सी०एच० शॉपिंग कॉम्प्लेक्स,
रानीगंज, सिकन्दराबाद

८. आदित्य सोलर शॉप
ऊर्जा भवन, कासुमपती,
८ ए, एस०डी०ए०, कॉम्प्लेक्स,
शिमला–१७१००६

६. आदित्य सोलर शॉप
ऊर्जा भवन, मेन रोड, नं० २,
शिवाजी नगर, भोपाल–४६१०१६

१०. आदित्य सालर शॉप
हिल कोर्ट रोड, सिलिगुड़ी,
दार्जिलिंग, पश्चिम बंगाल

११. आदित्य सोलर शॉप
ओरियन टावर, क्रिश्चियन बस्ती,
जी०एस० रोड, गुवाहाटी–७८१००५

१२. आदित्य सोलर शॉप
दुकान नं० २१, बी०डी०ए० मार्केट
कॉम्प्लेक्स, कॉन्वेंट स्क्वायर,
राममंदिर के नजदीक, भुवनेश्वर

१३. आदित्य सोलर शॉप
यू०के० अकादमी स्टेडियम कॉम्प्लेक्स
अगरतला, त्रिपुरा



Some Important Web-sites

1. www.hitzeindia.com
2. www.indiasolar.com
3. www.mnes.nic.in
4. www.nation.ittefaq.com
5. www.exideindustries.com
6. www.contact_us.htm
7. www.exideindustries.com
8. www.linux-host.org
9. www.linux-host.org
10. www.powerzen.com
11. www.en.wikipedia.org
12. www.manipuronline.com
13. www.newkerala.com
14. www.ficci.com
15. www.geocities.com
16. www.rajenergy.com
17. www.rajenergy.com
18. www.mprenewable.org
19. ww.energystarloans.com
20. www.oas.org
21. www.astnet.org
22. www.quantaz.com
23. www.rrecl.com
24. www.angelfire.com
25. www.alpha-power-systems.com
26. www.geocities.com
27. www.aeeindia.org
28. www.angelfire.com
29. www.mprenewable.org
30. www.sharadagrp.com
31. www.astnet.org
32. www.windpowerindia.com
33. www.windpowerindia.com
34. www.jadavpur.edu
35. www.credacg.com
36. www.exxon.mobil.com
37. www.alternative-energy-engineering.com
38. www.muthoot.com
39. www.smi-online.co.uk
40. https://www.arcfinancial.com
41. www.wwec2006.com
42. www.indiasolar.com
43. www.iitkgp.ac.in
44. www.tatabpsolar.com
45. www.pen.net.in
46. www.matrixsolutionsglobal.com
47. www.hotkey.net.
48. www.renewingindia.org
49. www.jaysolar.net
50. www.nepcindia.co.in
51. www.surajsolar.com
52. www.energyexpo
53. www.wwec2006.com
54. www.anyonline.org
55. www.irade.org
56. www.allied-enterprise.com
57. www.muthoot.com
58. www.techmonitor.net
59. www.e-solarpanels.com
60. www.solardevices.net
61. www.mahaurja.com
62. www.ritechoiceengineering.com
63. www.energyconclave.com
64. www.eia.doe.gov
65. www.technopark.org



66. www.renewingindia.org
67. www.hotkey.net
68. www.princeindia.org
69. www.cseindia.org
70. www.indiayellowpagesonline.com
71. www.wisein.org
72. www.surajsolar.com
73. https://www.etde.org
74. www.undp.org.in
75. www.credacg.com
76. www.shrijee.com
77. www.punjabenvironment.com
78. www.hareda.gov.in
79. www.iredaltd.com
80. www.irade.org
81. www.rahilenergy.com
82. www.thehindubusinessline.com
83. www.suntimeenergy.org
84. www.dimensionengg.com
85. www.undp.org.in
86. www.ncerc.net
87. www.indfos.com
88. www.universalrenewable.com
89. www.conservationalliance.org
90. www.indiaworldenergy.org
91. www.balajicastings.com
92. www.mcenergyservices.com
93. www.radhegroup.com
94. www.murray.net
95. www.mfa.go
96. www.cientifica.com
97. www.princeindia.org
98. www.aeecenter.org
99. www.wisein.org/trgsem.htm
100. www.gasresources.net
101. www.euromoneyenergy.com
102. www.tatedo.org
103. www.rohitassolarcooker.com
104. www.zenithenergy.com
105. www.mechanicalindetail.in
106. www.greenwavesenergy.com
107. www.ecoboardindia.com
108. www.upi.com
109. www.turbovents.com
110. www.solarindiasolutions.com
111. www.warmstream.co.in
112. www.zenithenergy.com
113. www.mechanicalindetail
114. www.greenwavesenergy.com
115. www.ecoboardindia.com
116. www.upi.com
117. www.turbovents.com
118. www.solarindiasolutions.com
119. www.warmstream.co.in
120. www.ecotopia.com
121. www.eplindia.com
122. www.agnisolar.com
123. www.blogcityusa.com
124. www.energybooks.com
125. www.geographyandyou.com
126. www.auroville.org
127. www.auriclights.net
128. www.iash.info
129. www.greenbiz.com
130. www.jaysolar.net
131. www.sunrisetechnology.biz
132. www.solarbank.com/india.htm
133. www.intelligencefocus.com
134. www.iaea.org
135. www.organizercoach.com
136. www.greenprogress.com
137. www.aiwc.org

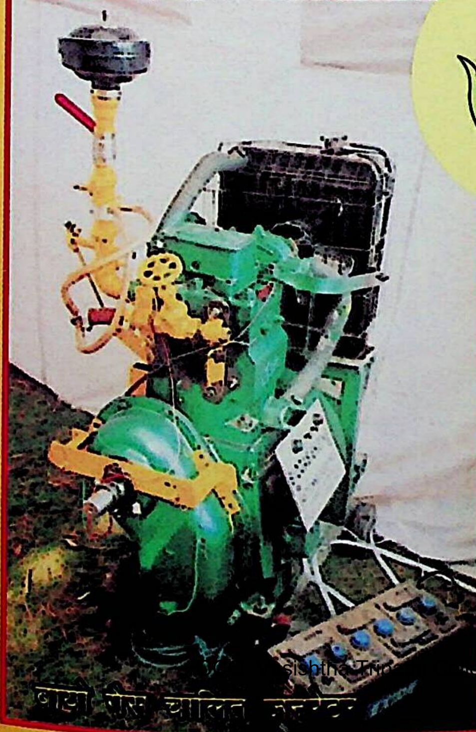


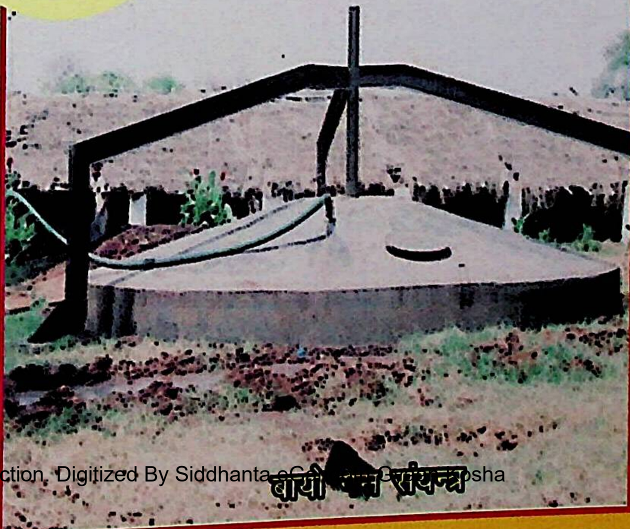
138. www.ait.ac.th
139. www.bannari.com
140. www.mapsofindia.com
141. www.sunsoko.com
142. www.avantgarde-india.com
143. www.mahaurja.com
144. www.mahaurja.com
145. www.oildepletion.org
146. www.npcindia.org
147. www.renewableenergy
148. www.westgov.org
149. www.psgtech.edu
150. www.rrbindia.com
151. www.21stcenturyenergy.com
152. www.geda.org.in
153. www.solarbuzz.com
154. www.geosyndicate.com
155. www.avantgarde-india.com
156. www.machinocraft.com
157. www.renewablesindia.org
158. www.witts.org
159. www.suntimeenergy.org
160. www.acf-coal.org
161. www.jntu.ac.in
162. www.icore2006hyd.com
163. www.indiacore.com
164. www.saarc-sec.org
165. www.bimstec-energy
166. www.ccrhq.org
167. www.centralchronicle.com
168. www.ktkm.gov.my
169. www.juventustech.com
170. www.indiayellowpagesonline
171. www.techexpo.com
172. www.rrbindia.com
173. www.powergeneratorpros.com
174. www.usctcgateway.net
175. www.physics.emich.edu
176. www.treehugger.com
177. www.soulinvitation.com
178. www.unipune.ernet.in
179. www.worldenergy.org
180. www.exxon.mobil.com
181. www.braincourse.com
182. www.energyandcapital.com
183. www.winrockindia.org
184. www.wentworthenergy.com
185. www.summit-americas.org
186. www.adwiseindia.com
187. www.bhel.com
188. www.windfair.net
189. www.barc.gov.in
190. www.sos2006.jp
191. www.oredaorissa.com
192. www.norwestcorp.com
193. www.spreri.org
194. www.sari-energy.org
195. www.vistaenergetica.com
196. www.tribuneindia.com
197. www.revaenviro.com
198. www.ravienergie.com
199. www.iahe.org
200. www.iphe.net
201. www.iitfonweb.com
202. www.malanad.com
203. www.pekonelectronics.com
204. www.revaenviro.com
205. www.ravienergie.com
206. www.iahe.org
207. www.iphe.net
208. www.iitfonweb.com
209. www.malanad.com
210. www.pekonelectronics.com



गोबर गैस बाटलिंग संयन्त्र







महिलाओं की, महिलाओं के लिए, महिलाओं द्वारा महिला नीति



प्रदेश की पहली महिला पंचायत में मुख्यमंत्री श्री शिवराज सिंह चौहान से चर्चा कर, महिलाओं ने तैयार किया है, बेहतर कल का नक्शा।



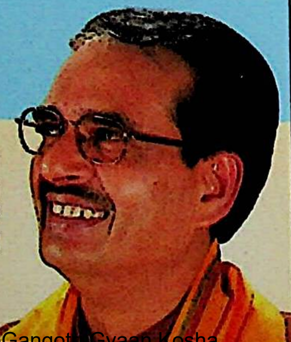


- ✓ अगले साल से जेंडर बजट
- ✓ स्थानीय संस्थाओं में 50% आरक्षण
- ✓ बालिका सुरक्षा के लिए 1 लाख रुपयों की जमा योजना
- ✓ थानों में महिला डेस्क
- ✓ महिला वकील की सुविधा
- ✓ महिला हेल्पलाइन
- ✓ भ्रूण हत्या की खबर पर इनाम
- ✓ पुलिस में 10% आरक्षण

www.mpinfo.org www.mpmadhyam.org

एक स्वस्थ समाज के लिए जरूरी है कि महिलाओं की स्थिति मजबूत हो। हमारी संस्कृति भी नारियों के सम्मान की संस्कृति है। अपनी परंपरागत मूल्य व्यवस्था से जुड़ते हुए हम महिलाओं के उत्थान के हर कदम उठाएंगे।

शिवराज सिंह चौहान
मुख्यमंत्री



नयी राह पर मध्यप्रदेश

With best compliments from

Kamdhenu Kripa

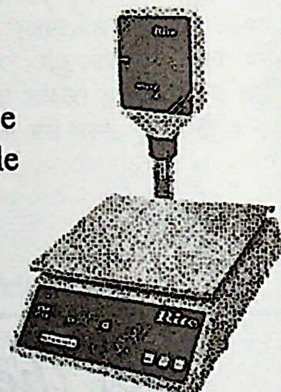
Rite

ELECTRONIC WEIGHING SCALE

GO FOR Rite's AND YOU'LL NEVER WEIGH WRONG

For a vide range of industrial & commercial applications

- Table top scale
- Commercial scale
- Bench top scale
- Postal scale
- Prince computing scale
- High resolution scale
- Baby weighing scale
- counting& weighing scale
- Heavy duty platfrom scale
- Hanging scale



Manufactured by;

ENCARDIO- RITE ELECTRONICS PVT.LTD

an Iso 9001 campany

A-7Industrial Estate, Talkatora road, Lucknow -226011

Tel; 2661039-42; Mobile; 9415016768; Fax (0522) 2661043;

E-mail: sales@encardio.com.



हार्दिक शुभकामनाएँ

कामधेनु कृपा

बच्चों के चरित्र निर्माण एवं उच्चस्तरीय शिक्षा, अनुशासन व सुसंस्कार के लिए एकमात्र आदर्श



श्रीराम विद्या मन्दिर इण्टर कॉलिज

नागौरी, मेरठ



फोन : ६७१६४००३१६

(उत्तर प्रदेश सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त)

प्री नर्सरी से कक्षा १२ तक

सुविधाएँ :–
- छात्रों के लिए आधुनिक शिक्षा प्रणाली।
- प्रशिक्षित एवं अनुभवी आचार्यों द्वारा छात्रों का सर्वांगीण विकास।
- आकर्षक भवन एवम् हवादार कक्षा कक्ष।
- आधुनिक कम्प्यूटरों द्वारा सुसज्जित प्रयोगशाला।
- आधुनिक उपकरणों से सुसज्जित विज्ञान प्रयोग शाला।
- वाहन सुविधा।
- जनरेटर सुविधा।

सुविधाएँ :–
- प्रसिद्ध चिकित्सकों द्वारा स्वास्थ्य परीक्षण।
- घोष, संगीत, जूडो–करोटे।
- योग–आसन एवं क्रीड़ा सामग्री की पर्याप्त सुविधा।





निवेदक

अध्यक्ष : धर्म सिंह

प्रबन्धक : डॉ० नरेश चन्द्रा

प्रधानाचार्य : रामवीर सोम

हार्दिक शुभकामनाएँ

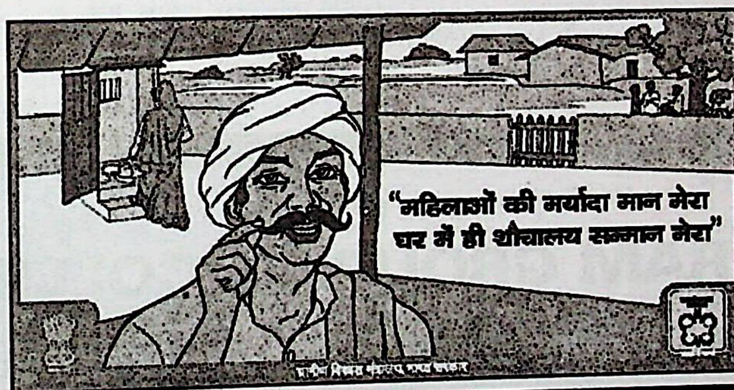
कामधेनु कृपा



डॉ० रमन सिंह
मुख्यमंत्री,
छत्तीसगढ़ शासन



छत्तीसगढ़ टीम महामहिम राष्ट्रपति से निर्मल ग्राम पुरस्कार प्राप्त करते हुए
(दिल्ली 23 मार्च 2006)



1.(अ)राज्य में 72775 बसाहटों में से 53954 ग्रामीण क्षेत्र की बसाहटों को पेयजल व्यवस्था पूर्ण ।
(ब) 9890 बसाहटों में आंशिक रूप से पूर्ण ।

2.(अ) 849 बड़े ग्रामों में नलजल योजना पूर्ण ।
(ब) 467 मध्यम श्रेणी के ग्रामों में स्पॉट सोर्स योजना पूर्ण।

3.(अ) 06 बड़े नगरों में पेयजल व्यवस्था पूर्ण
(ब) 04 नगरों में कार्य प्रगति पर ।

4.(अ) 16 छोटे नगरों में पेयजल ब्यवस्थ पूर्ण ।
(ब) 24 छोटे नगरों मे का कार्य प्रगति पर ।

5. मा. मुख्यमंत्री द्वारा घोषित 10 लाख सुपर स्ट्रक्चर युक्त व्यक्तिगत शौचालय निर्माण के लक्ष्य के विरुद्ध वर्तमान वर्ष में 81324 शौचालय निर्मित।

6. महामहिम राष्ट्पति द्वारा राजनॉंदगाव जिले की 12 ग्राम पंचायतो को निर्मल ग्राम पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

7. सम्पूर्ण स्वच्छता अभियान मे 29548 व्यक्तिगत शौचालय एवं 1961 शालेय शौचालय निर्मित ।

8. भू-जल संवर्धन क्षेत्र में 9730 वर्ग कि.मी. क्षेत्र का सर्वे कार्य पूर्ण कर डी.पी.आर. प्रेषित ।

9. 40 वाटर शेड मे भू-जल संवर्धन कार्य पूर्ण इसके तहत 30 निर्माण कार्य पूर्ण किये गये ।

लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी विभाग
छत्तीसगढ़

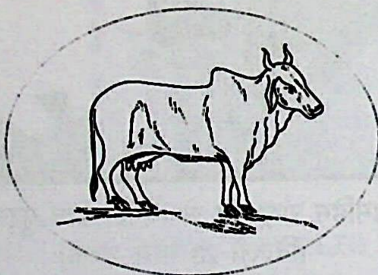
हार्दिक शुभकामनाएँ

कामधेनु कृपा

श्री द्रोणाचार्य पोस्टग्रेजुएट डिग्री कालेज

श्री द्रोण गौशाला समिति

दनकोर, जिला गौतमबुद्ध नगर



मनमोहन गोयल
अध्यक्ष

नन्दकिशोर गर्ग
प्रबन्धक

राकेश कुमार गर्ग
कोषाध्यक्ष
मो० ९४१२२२७७४३

हार्दिक शुभकामनाएँ *With best compliments from*

कामधेनु कृपा

SHRI RAM GROUP OF COLLEGES

Run by Shri Ram Charitable Trust, Muzaffar Nagar

Transform your Dreams into Reality in

SHRI RAM COLLEGE

AFFILIATED TO CH. CHARAN SINGH UNIVERSITY, MEERUT & APPROVED BY NCTE
OPP. Almaspur Telephone Exchange, Circular Road, Muzaffarnagar
Phone No. : 3099294, 9837793053, 9319290214

B ED	B P ED	BA- Bed
B Sc (Biotech.)	B Sc (Microbio.)	B Sc (Math/Bio.)*
BCA	BBA	B Com

MBA **   B Sc (Home Sc.)

A Landmark in Legal Educnation

SHRI RAM COLLEGE OF LAW

AFFILIATED TO CH. CHARAN SINGH UNIVERSITY, MEERUT & APPROVED BY BCI
Opp. Normal School, Circular Road, Muzaffarnagar
Phone No. : 3091565, 9837793058, 9873126996

BA-LLB (5Years)   LLB (3 Years)*

Catch Trontiers in Professional Stndies with

SHRI RAM GIRLS' COLLEGE

AFFILIATED TO CH. CHARAN SINGH UNIVERSITY, MEERUT
Roorkee Road, Muzaffarnagar Ph. No. : 3095148, 9837078529

BFA   B Sc (Home Sc.)   B Sc. (Fashion Design)

* Affiliation under process.

गोसंवर्धन एवं जैविक कृषि विकास

एक परिचय :



डॉ. राजेश दुबे
प्रकाशक प्रकृति भारती

ऋषि–कृषि प्रधान भारतीय जीवन पद्धति चिर काल से प्रकृति सुसंगत रही है। भारतीयता एवं समग्र विकास के मान बिन्दुओं में गो आधारित कृषि का प्रमुख स्थान रहा है। आज यूरोपीय देशों में भी जैविक कृषि एवं गो आधारित उत्पादों का प्रयोग तेजी से बढ़ रहा है। वैदिक ज्ञान एवं विज्ञान, सामाजिक व देशज अनुभव पर अवलम्बित पुस्तक "गोसंवर्धन एवं जैविक कृषि विकास" में गुणी–किसानों, कृषि–ज्ञानी एवं कृषि वैज्ञानिकों के विविध प्रयोगात्मक विषय पर ज्ञान एवं तकनीक का संकलन किया गया है।

गोसंवर्धन भाग–एक

गोसंवर्धन भाग में गाय की धार्मिक, आर्थिक एवं सामाजिक स्वास्थ्य व कृषि की उपयोगिता एवं महत्ता का सरल वर्णन किया गया है। पंचगव्य, जैविक पशु आहार, ट्रैक्टर का सार्थक विकल्प आदि पर आधुनिकतम एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण से प्रकाश डाला गया है।

जैविक कृषि विकास भाग–२

जैविक कृषि विकास की विविध तकनीकों जैसे अग्निहोत्र, यज्ञ कृषि, पंचगव्य कृषि, वर्मी कम्पोस्टिंग तकनीक, बायोडायनमिक कृषि, नाडेप, सूक्ष्मजीवी कम्पोस्ट आदि का सरल सचित्र वर्णन है। जैविक डीजल तकनीक, जैविक ग्राम विकास, जैविक कीट–रोग एवं खरपतवार नियंत्रण के साथ आर्थिक विकास उपयोगी औषधीय पौधों की खेती–बारी, हरा सोना– बाँस, अमृत फल : आवला आदि का विस्तृत वर्णन है जिसे किसान आसानी से अपना सकते हैं।

विशेषताएँ

- सरल एवं ज्ञानात्मक
- कुल २४ अध्याय
- २२ सरल चित्र
- २३ तालिकायें/सारणीयों एवं
- "क्या आप जानते हैं?" के २६ बॉक्स का विशेष वर्णन किया गया है।
- कुल पृष्ठ १५२

गोसंवर्धन एवं जैविक कृषि विकास पुस्तक में गोवंश आधारित अर्थव्यवस्था को पुनर्जीवित करने हेतु देश में हो रहे सफल प्रयोगों का भी वर्णन किया गया है।

यह पुस्तक गोपालकों, गोशालाओं, किसानों, विद्यार्थियों, शिक्षकों, सामाजिक कार्यकर्त्ताओं एवं प्रसार कर्मियों के लिए उपयोगी है।

सहयोग राशि ५०/– मात्र

कृपया अधिक जानकारी एवं पुस्तक प्राप्त करने के लिए सम्पर्क करें :

प्रकृति भारती

विश्वसंवाद भवन, संवाद नगर (जियामऊ), लखनऊ–२२६ ००१
दूरभाष : ०५२२–४०१३१५१ मोबाइल : ६४१५००५१६३ फैक्स : ०५२२–२४२१३८७
ई–मेल : prakritibharti@rediffmail.com

कृपया अधिक जानकारी के लिए हमारी वेबसाईट देखें : www.prakritibharti.org

हार्दिक शुभकामनाएँ

कामधेनु कृपा



संजय कुमार एण्ड कं० एग्ज़ीम लिमिटेड
राजकृपाल टिम्बर इंडस्ट्रीज प्रा० लि०

गढ़रोड़ (नजदीक : रेलवे-क्रॉसिगं) हापुड-245101 (उ०प्र०)

दूरभाष : (का0) 0122-2334204/205 (नि0) : 2312204, 2313124

फैक्स : 91-122-2334208, मो0 : 9837042952

ई-मेल : sanjaygarg@w3c.com

देहली कार्यालय

21/8 ग्राउन्ड - फ्लोर, वेस्ट पेटल नगर, नई दिल्ली-110008

दूरभाष : 011- 52484429

गाँधीधाम कार्यालय

सर्वे नं0, 295/2 एन.एच. नं0 8 ए, मीठीरोहड़ गाँधीधाम (गुजरात)

दूरभाष : (का0) 231000, 227433

फैक्स : 234839 मो0 : 9825225930